

21e jaargang

8

16 april 1973

f 1,45

RADIO

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHEIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

Nood aan...  
synthese

Elektroluminescen-  
tischermen  
voor KTV

Geïntegreerde  
vermogens-  
versterkers  
in  
hybride techniek

De doos van  
Pandora

Intercom met IC's

Minitoto computer

Auto elektronica

De HP-35. een technische en  
wetenschappelijke rekenauto-  
maat in zakformaat  
(foto Hewlett Packard).

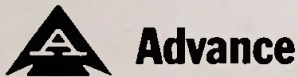
*Doe mee!*



*Win deze HP-35  
in de  
HARRIS-PRAM  
Ontwerpwedstrijd.*

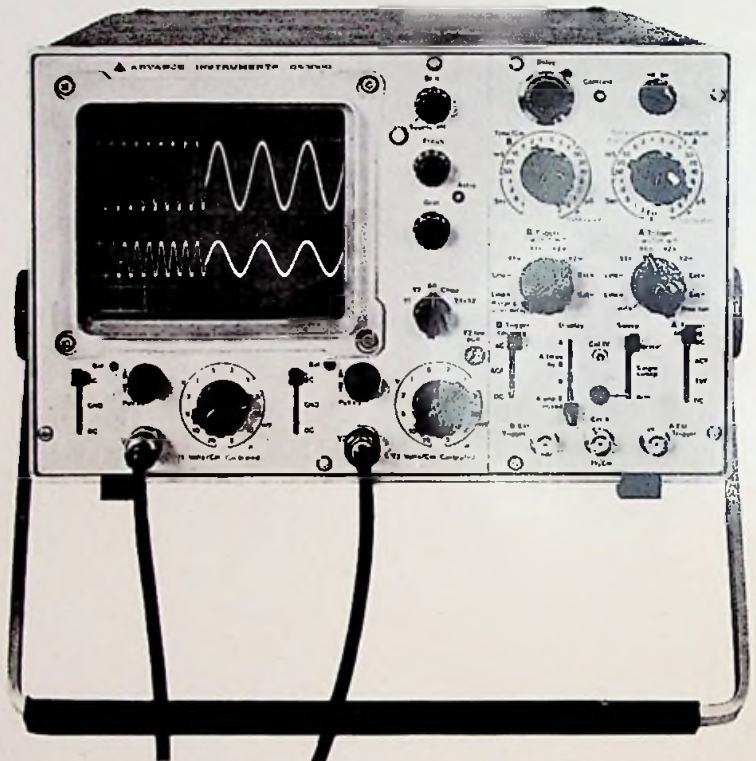
# 40 MHz bandbreedte dubbelstraals 5mV/cm gevoeligheid

voor  
nog géén  
4000 gulden!



**Advance**

Bandbreedte: DC – 40 MHz  
Gevoeligheid: 5 mV/cm – 20 V/cm  
op beide kanalen  
9 nS  
Stijgtijd: – 1 Mohm/28 pf  
Ingangsimpedantie: – 1 Mohm/28 pf  
Operatie-  
mogelijkheden: Y1  
Y2  
Y1 en Y2 chopped  
Y1 en Y2 alternate  
Y1 en Y2 (Y2 kan  
geïnverteerd worden  
Tijdbasis: 200 nS/cm – 2 nS/cm  
(1 x 10 geeft 20 nS/cm)  
Trigger input  
Koppeling  
Tijdbasisfuncties: AC, DC, AC Fast TV Frame  
'A' sweep  
'B' intensified by 'B'  
'B' delayed bij 'A'  
'A' and 'B' mixed



De Advance OS 3000, een lichtgewicht dubbelstraals oscillograaf met een 8 x 10 cm rechthoekige KSB en met een bandbreedte van 40 MHz en 5mV/cm gevoeligheid, biedt uitzonderlijke mogelijkheden voor het observeren van complexe signalen. Door middel van de 22 tijdbasisfuncties van zowel tijdbasis A als B alsmede de delayed tijdbasis en „mixed sweep“ is het instrument ideaal voor algemene toepassingen en hooggekwalificeerd laboratoriumwerk. De triggerfaciliteiten zijn onafhankelijk voor ieder kanaal, een essentiële eigenschap voor TV en pulsgebruik om golfvormjitter te elimineren. Dit unieke instrument kunnen wij U leveren voor nog geen **f 3755,- (excl. B.T.W)**

## Coupon

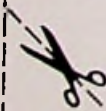
Gaarne ontvingen wij van U:

- volledige documentatie OS3000  
 demonstratie OS3000

naam: \_\_\_\_\_

adres: \_\_\_\_\_

telef.: \_\_\_\_\_



Wilt U meer weten? Bel of schrijf voor een gedetailleerde documentatie of gebruik nevenstaande coupon en zend deze op naar de alleenverteenwoordiging voor de Benelux:

## SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION  
STEENSEL / EINDHOVENSEWEG 58  
TEL: (04970) 2011 – TELEX: 51037

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Sweepers, Noise and Field intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile communication Test Equipment, Synchro and Resolver Test Equipment, XY - XT - Recorders, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters, Desk-Calculators

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“,  
orgaan van het Internationaal Documentatie  
Centrum voor Elektronische Toepassingen  
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

**Kluwer**

**Technische Tijdschriften B.V.**

Redactie, administratie en advertentie-  
afdeling

**Polstraat 9 – Postbus 23**

**Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22**

**Giro 86 12 21**

**Bankrelatie:**

Algemene Bank Nederland N.V.,

Deventer

No. 596247265

**Redactie:**

C. J. Bakker

J. G. Smilde

**Medewerkers in Nederland en België:**

ir. E. A. L. M. Aerts	W. Jak
W. Arckens	J. H. Jansen
R. M. G. P. B. Bakker	drs. W. D. M. Janssen
W. De Boeck	H. Jekel
ir. W. v. Bokhoven	Th. R. J. Koehoorn
J. Bron	M. Leeuwin
H. E. Charlois	H. Leydens
W. W. Diefenbach	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
ir. J. R. G. Van Dijk	W. Olthoff
C. L. Doesburg	drs. F. M. Schimmel
R. Y. Drost	ing. J. M. Spekrijse (L&S IP)
E. J. R. Engelen	F. A. S. Sterrenburg
J. H. M. Goddijn	P. Vijzelaar
H. Hinlopen	H. A. O. Wilms

Jaarabonnement . . . . . f 28,08  
(incl. 4% O.B.)  
losse nummers . . . . . f 1,45  
gecombineerd juli nummer,  
gecombineerd augustus nummer . . . . . f 2,90  
(incl. 4% O.B.)  
België . . . . . 450 Fr  
losse nummers . . . . . 25 Fr  
buitenland . . . . . f 38,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

**Aanmelding nieuwe abonnees**

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld uitsluitend van deze kaart gebruik te maken.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentie-  
tiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, advertenties te weigeren.

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren**  
**Verschijnt tweemaal per maand**

**16 april 1973**  
**21e jaargang**

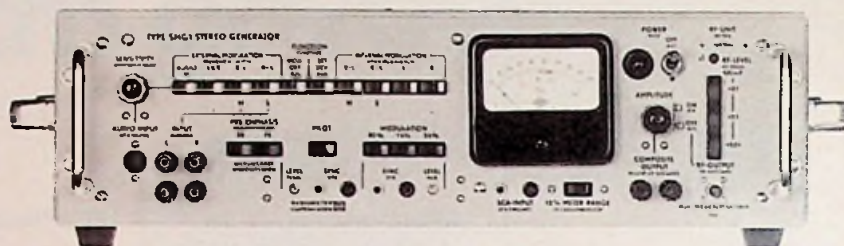
**In dit nummer**

- |                                  |            |  |
|----------------------------------|------------|--|
| <b>Algemeen</b>                  | <b>269</b> | Nood aan .... synthese   |
| <b>Telecommunicatietechniek</b>  | <b>271</b> | Speel je lievelingsspe-<br>len op eigen TV   |
|                                  | <b>277</b> | Elektroluminescentieschermen voor<br>KTV   |
|                                  | <b>285</b> | Kleurentelevisie (dl. 3)   |
|                                  | <b>293</b> | Originele lijnafbuigschakeling   |
| <b>Halfgeleiders</b>             | <b>274</b> | Ontwerpwedstrijd<br>met de HA-2400 PRAM  |
|                                  | <b>283</b> | Geïntegreerde vermogensversterker<br>in hybride techniek                             |
| <b>Digitale techniek</b>         | <b>282</b> | Eerste, volwaardige holografisch<br>optisch computergeheugensysteem                  |
| <b>Bouwontwerpen</b>             | <b>289</b> | De doos van Pandora  |
|                                  | <b>291</b> | Intercom met IC's  |
|                                  | <b>294</b> | Minitoto computer  |
|                                  | <b>297</b> | Gelijkspanningsmeter<br>met FET-ingang   |
| <b>Auto elektronica</b>          | <b>295</b> | Elektronisch combinatieslot voor de<br>garage<br>Alarm bij ingeschakelde autolichten |
| <b>Meet- en regeltechniek</b>    | <b>298</b> | Meelopende A/D converter, ge-<br>stuurd door een spanningscompa-<br>rator            |
|                                  | <b>299</b> | Veelkanalen punten schrijver   |
| <b>Lezerreflecties</b>           | <b>270</b> | Over h.t.s.'en en particuliere<br>h.t.s.'en  |
| <b>Spitsvondige schakelingen</b> | <b>273</b> | Elektronische dobbelsteen  |
| <b>Vaste rubrieken</b>           | <b>271</b> | RE-Journaal  |
|                                  | <b>276</b> | RE-Actueel   |
|                                  | <b>288</b> | Astro-elektronica  |
|                                  | <b>300</b> | Nieuwe boeken  |
|                                  | <b>301</b> | Nieuws voor handel en industrie  |

# vi|tronic

LEVERT:

## OOK VOOR UW HI-FI STEREO TUNERS



**EEN STEREOGENERATOR VAN HET FABRIKAAT RADIOMETER A/S**  
BEPERKT UW AFREGELTIJD TOT EEN MINIMUM DOOR EEN EENVOUDIGE EN OVERZICHTELIJKE BEDIENING  
MAAKT METING VAN GROTE KANAALSCHIEDING MOGELIJK DOOR TIJD-MULTIPLEX SYSTEEM  
HEEFT INGEBOUWDE FM OSCILLATOR EN PRECISIEVERZWAKKER  
COMBINEERT PROFESSIONELE EIGENSCHAPPEN MET EEN AMATEURISTISCHE PRIJS  
DOKUMENTATIE OF DEMONSTRATIE OP AANVRAAG

# vi|tronic

PRINSES MARIANNELAAN 210  
VOORBURG TEL: 070-994144

## TELEDYNE PHILBRICK

the good ones

### Voltage-to-Frequency converter 4701

- ☆ meer dan 13 bits resolutie ☆  $\pm 0,008\%$   
lineariteit ☆  $\pm 27$  PPM/ $^{\circ}$ C stabiliteit.
- ☆ ingang 0 -- 10 V. ☆ uitgang DC -- 10 KHz.
- ☆ uitgangsniveau DTL/ T<sup>2</sup>L.



### SIMAC Electronics b.v.

Scientific instruments for measuring and calibrations.

STEENSEL, Eindhovenseweg 58. Tel. 04970 - 2011. Telex 51 037.

1160 BRUSSEL, Steenweg op Waver 1676. Tel. 02- 72 45 56.

Prijs f 254,50\*)

Bfrs. 3560,- \*)

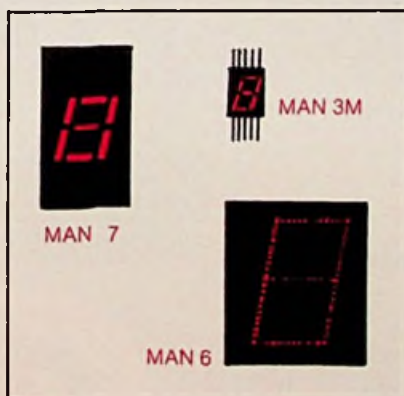
\*) excl. BTW

# Monsanto's eerste, 's werelds bekendste



**Maar inmiddels zijn er ruim 40 nieuwe displays  
en displaymodules beschikbaar.**

Het goedkoopste display van Monsanto is al beschikbaar voor fl. 13,75. Karakterhoogten variëren van 3,2 mm tot 1,6 cm; vele configuraties zijn leverbaar. Bijvoorbeeld de MAN 3M. Flat package uitvoering in rood epoxy met een karakterhoogte van 3,2 mm en de MAN 6 opgebouwd uit aaneengesloten segmenten van LED'S waardoor 10 getallen en 9 letters onmiskenbaar duidelijk worden uitgelezen.



**MAAR DAN MONSANTO'S NIEUWSTE NIET TE VERGETEN. DE MAN 7 MET EEN KARAKTERHOOGTE VAN 8 MM. SOLID STATE (LED'S). PRIJS FL. 21,- BIJ KLEINE AANTALLEN.**

En wat denkt u van de groene en gele displays? Voor een nog groter toepassingsgebied, bijvoorbeeld het vastleggen op film.

**Wilt u (veel) meer weten over het Monsanto programma, vraag dan vandaag nog de catalogus en de uitvoerige prijslijst.**

## Monsanto

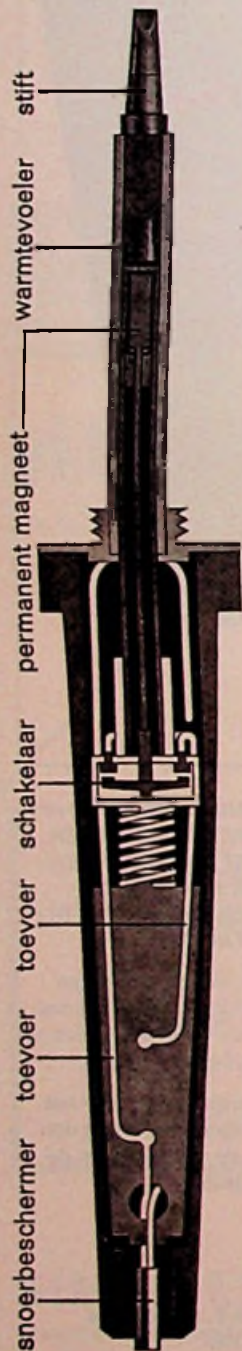
**TECHMATION**

Techmation N.V. electronics  
Gebouw 105-106  
Schiphol Oost  
telefoon 020 - 45 69 55

DISP.1

# Weller®

## MAGNASTAT



**De  
soldeerbout  
die het  
»in zich«  
heeft**

Van buiten niet te zien, nauwelijks te horen, toch is de schakelaar de ziel van deze moderne en doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt voor een oplossing van Uw soldeerproblemen in de temperatuur-bewuste elektronika.

In het laboratorium, in de service afd. of in de werkplaats, overal waarden kenners de voordelen van de Magnastat en de efficiency van de

**WELLER**  
Temperatuur-Automatiek

Indien U het systeem nog niet kent, vraagt U dan even documentatie aan.

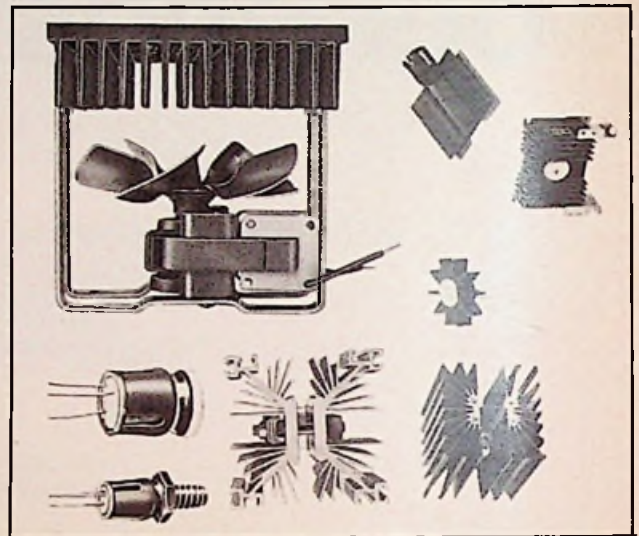
Voor inlichtingen:  
L. Hooghart B.V.  
Emmapark 42 - Pijnacker  
Telefoon 01736 - 2413



WAKEFIELD

## KOELELEMENTEN

*laten halfgeleiders in de kou staan*



Sedert enige tijd zijn wij alleenvertegenwoordigers voor WAKEFIELD ENG., het meest professionele en complete programma koelelementen tegen concurrerende prijzen voor alle soorten halfgeleiders.

Een uitgebreide overzichtelijke catalogus waarin een formule met duidelijke beschrijving om het koelelement zelf te bepalen en uw toepassingen, ligt voor u klaar.

Een snelle levertijd is gegarandeerd!

**Dage**  
NEDERLAND B.V.

Advies- en verkoopkantoor voor electronica,  
Willemstraat 7,  
Postbus 484,  
Breda.  
Tel. 01600 - 4 11 52  
Telex 54512.

met exclusieve vertegenwoordigingen van

ACUSHNET kondensatoren  
SANGAMO kondensatoren  
SAN FERNANDO  
DO  
LRC

PYROFILM  
ULTRONIX  
OMTRONIX  
THERMOMETRICS

weerstanden  
weerstanden  
thermistors

ALLEN AVIONICS  
BLILEY  
MAGIC DOT  
vertragslijnen  
vertragslijnen  
solidstate  
schakelaars

ALLEID CONTROL relais

NEW ENGLAND INSTRUMENTS  
CRYSTALONICS

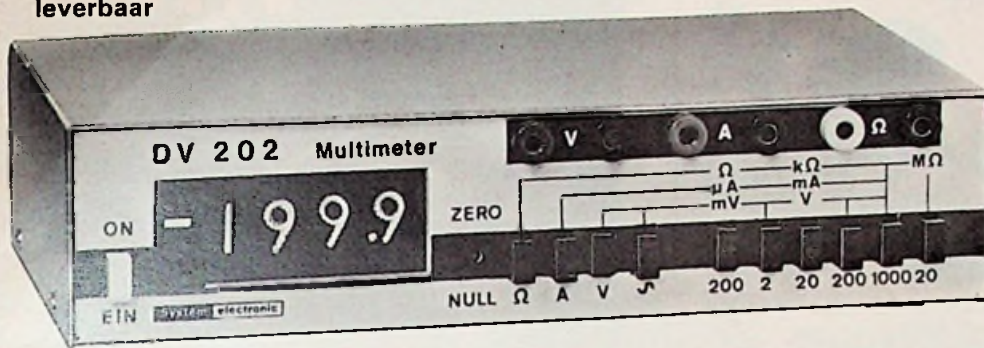
potmeters  
semiconductors

SPECTRUM DYNAMICS  
IC-testers

en een uitgebreid programma van micro-golfcomponenten.

# Prijsverlaging digitale multi- meter van

uit voorraad  
leverbaar



## f 895,-

excl. BTW

met:

- ± 2000 digits.
  - 26 meetbereiken.
  - MOS techniek.
  - Ingangsimpedantie 11 MΩ
- e.v.t. Analoge uitgang  
2000 digits = 2000 W

- Basisnauwkeurigheid ± 0,1% v.afl.
- V.dc/ac 100 μV-1000 V
- I.dc/ac 100 nA-1A
- R. 100 mΩ-20 MΩ

- Galvanisch gescheiden ingangen (meten aan verbruikers)
- Ingebouwde batterijunit(optie)
- Afmetingen 50 × 220 × 135 mm

andere typen:

- DV 357A (0,05%) f 1660,-
- DV 357B (0,03%) f 1880,-
- 10 mΩ, 10 μV, 10 nA, ac/dc

Uitgebreide gegevens bij de importeur:

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU  
POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK (Z.H.)  
TEL: 070-94 88 44

## De AD-2010/E een "flatpack" digitale paneelmeter



- Bereik 0-199,9 mV
- Nauwkeurigheid 0,05%R+ 1 digit
- Automatische nulpunt correctie
- Automatische polariteit omschakeling
- LED 7-segment display
- Snelheid 24 metingen/sec met externe triggering  
4 metingen/sec met interne triggering
- BCD uitgang en andere interface signalen standaard aanwezig, DTL/TTL compatibel
- Voedingsspanning +5V DC bij 600mA
- Afmetingen 4,6cm hoog, 7,6cm breed, 1,9cm diep
- Ratio uitvoering als option leverbaar
- Prijs f490,- (1 - 9 stuks)
- Uit voorraad leverbaar

# KLAASING ELECTRONICS BV

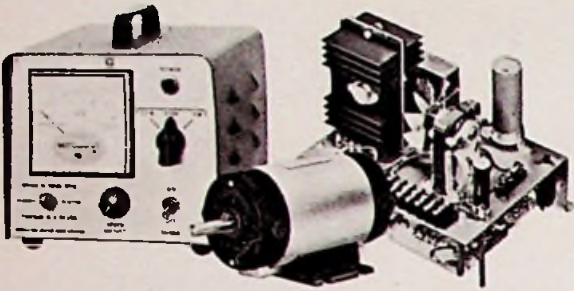
Breda Tramsingel 74,  
Postbus 2148  
Telefoon 01600 - 4 84 57\*,  
Telex 54598  
Brussel-1050  
Hogeschoolaan 93,  
Telefoon 02 - 49 85 32,  
Telex 25003

Uitgebreide documentatie en deskundig  
advies worden u gaarne verstrekt.

Levering uit voorraad Breda/Brussel.

## Motomatic DC Servomotoren en toerenregelsystemen

voor industriële toepassingen



Kent u de unieke eigenschappen van de **motomatic** toerenregelsystemen?

- toerenregelbereik 1000 : 1! b.v. van 3-3000 o/m
- schokvrije rotatie van de motoras bij elke snelheid
- nominaal koppel kan zelfs bij kruipsnelheden worden afgenomen
- zeer geringe belastingsafhankelijkheid door ingebouwde precisie tacho en optimaal gedimensioneerde regelversterker
- compacte afmetingen
- koppel- en toerentalmeting mogelijk op "master" unit.

Enige **motomatic** toepassingen:

- Kopieermachines • medische apparatuur • gereedschap machines • nauwkeurige doseerpompen • computer randapparatuur • textielmachines • roerders voor laboratorium gebruik • viscositeitsmeters.

Totaal meer dan 300 verschillende toepassingen voor elke industrietak.



300 pagina's  
slechts f 10,-

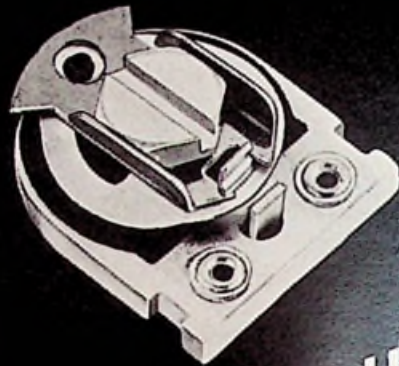
Dit uitstekende en beslist unieke hand/studieboek maakt u stap voor stap vertrouwd met theorie en toepassingen van de DC-servotechniek. Het wordt u tegen kostprijs van slechts f 10,- aangeboden. Bestellingen uitsluitend door storting van f 10,- op onze girorek. 61964 onder vermelding van "DC SERVO handboek"

Dokumentatie van het **motomatic** programma wordt u gaarne op aanvraag toegezonden.

 **VAN GELDER COMPAGNIE B.V.**

Postbus 660 - Rotterdam - Tel. 010-156622  
Telex 21034 - drive nl Kantoor en magazijnen  
Schuttevaerweg 60, Rotterdam-3008

# VA05



## OHMIC



## CERMET INSTELPOTENTIOMETER

afmetingen 10 x 12 mm  
weerstandswaarden 22  $\Omega$  - 2,2 Meg.  
tolerantie  $\pm 20\%$   
vermogen  $\frac{3}{4}$  Watt bij 70° C.  
tempco -50 tot +150 ppm.  
VA05H en VA05V in waarden  
van E3 reeks uit voorraad.



P. B. 1126 Den Haag Tel. 070 - 60 19 19



# GESTABILISEERDE VOEDINGSAPPARATEN



## GEEN HOOGVLIEGERS,.. MAAR DÓORDOUWERS!

### SPECIFICATIES

Regulatie	0,01 %
Null / Voll	1 mV
Temp. Coeff.	0,01 % / °C
Resp. Tijd	30 µsec
Rimpel	1 mV rms

CMS 55	-	5 V / 5 A
CMS 153	-	15 V / 3 A
CMS 242	-	24 V / 2 A
CM 510	-	5 V / 10 A
CM 156	-	15 V / 6 A
CM 244	-	24 V / 4 A

### AFMETINGEN

CMS	105 x 100 x 180 mm
CM	105 x 130 x 298 mm

DOORDOUWERS, vanwege hun doordachte en compacte constructie; dóór en dóór betrouwbaar, en toch laag in prijs!

Een forse voedingstransformator met twee separate statische schermen, waartussen een lage capaciteit, waarborgt een effectieve storingsonderdrukking en een lage lekstroom tegelijk!  
Wij zijn van-huis-uit transformator-constructeurs, niet waar?

Naast een beveiliging tegen overbelasting en overtemperatuur op alle modellen, zijn de 5-Volts uitvoeringen uitgerust met een ingebouwde overspannings-beveiliging.

DE PRIJS? Laat u door ons informeren of vraag onze nieuwe shortform aan. Wij sturen hem U graag toe!

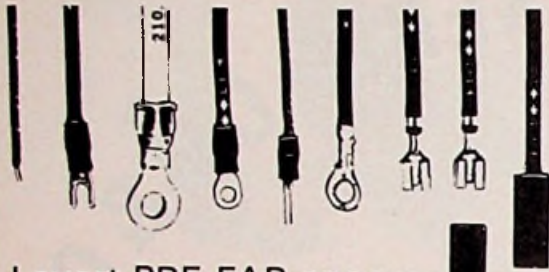
## Ir. H. STOET's RADIO b.v.

ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG - HOLLAND - TELEFOON (070) 839285

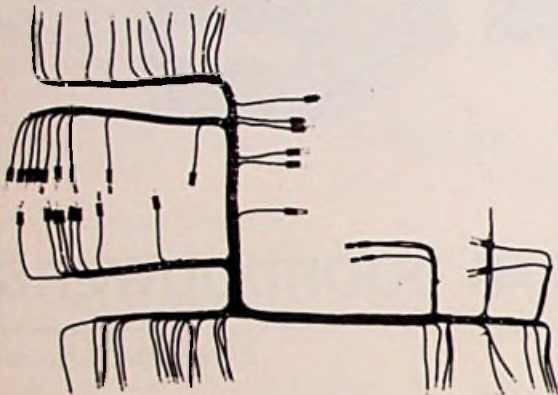
# si-lectron

## kabelconfectie

voor de electro-technische afdeling



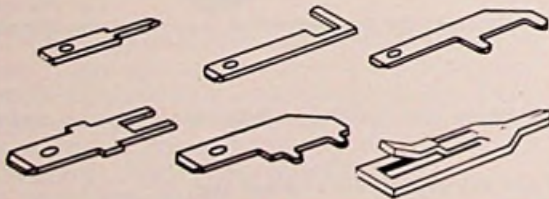
Levert PRE-FAB snoeren in elke gewenste uitvoering met of zonder toelevering van materiaal.



Door onze ruime ervaring in klemtechniek, pre-fab bedradingen etc. kunnen wij u tevens kosten-besparende adviezen geven. Redenen genoeg om een afspraak met ons te maken.

## vlakstekkertabs

voor aansluiting op prints, op transformatoren..... uit voorraad leverbaar



# si-lectron

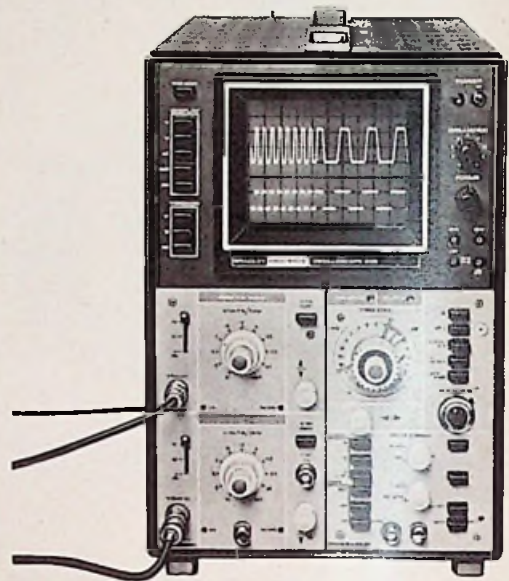
b.v. Si-lectron

electro-technische-industrie voor draadproducten

Akerstraat 69 - terrein Emma

HOENSBROEK-HOLLAND Tel. 045-211025 Telex 56524

100MHz  
OSCILLOSCOPE  
VOOR SLECHTS 15790,-



U zult werkelijk goed moeten zoeken om een tweekanaals 100 MHz plug-in oscilloscope te vinden met dezelfde eigenschappen en prijs, als de nieuwe Bradley 200.

Om te beginnen met de tweekanaals plug-in, deze heeft een volle 100 MHz bandbreedte op elk bereik van 5mV/cm tot 10V/cm.

Verder zijn er uitgebreide triggermogelijkheden voor Y1 en Y2 afzonderlijk en gemixed.

Met de dubbele tijdbasis plug-in kunnen de tijdbases worden gekozen van 1S/cm tot 50ns/cm in 24 gecalibreerde 1, 2, 5 stappen. Wilt U er meer over weten? Een uitvoerige brochure ligt voor U klaar.

Vertegenwoordiger voor Nederland:  
Oltronix n.v., Euroweg 15, Leek (Gr.)  
Tel. 05945 - 2700/2784.

**BRADLEY**  
electronics

## EEN 5½ DIGIT, 0,005% DIGITALE VOLTMETER VOOR EVEN 4½ KILO-GULDEN

Ongetwijfeld kent u de Fluke 8300A al, de eerste echt redelijk geprijsde 5½ digit DVM ter wereld.

Wat u zich waarschijnlijk niet realiseert is dat het alweer twee jaar geleden is dat de 8300A werd geïntroduceerd.

En in die twee jaar heeft Fluke niet alleen veel geleerd maar ook uitgebreid de tijd gehad het fabricage proces van de 8300A te perfectioneren.

Vandaar dat Fluke nu kan uitkomen met een drietal „uitgekookte” versies van de 8300A; stuk voor stuk volledig passend in deze tijd van krappe budgetten.

Niettemin echte "Flukes", beantwoordend aan alle eisen die men – terecht – stelt aan Fluke apparatuur. Steunend uiteraard op de befaamde Rood service.



### 8300A

Basisinstrument, 0,005 %, 3 bereiken: 10, 100 en 1.000 VDC. Automatische bereik- en polariteitkeuze, ingebouwd actief filter, max. 40 metingen per sec.

/ 4500,—\*

### 8300A-10

Zelfde instrument, echter met nog twee extra bereiken: 100 mVDC en 1 VDC, waardoor een resolutie wordt bereikt van 1 microvolt.

/ 5000,—\*

### 8300A-20

Als de 8300A-10, maar dan ook nog met 5 bereiken weerstandsmeting: 1, 10, 100, 1.000 en 10.000 kilo-ohm.

/ 5500,—\*

Niet alleen is het mogelijk de 8300A, door toevoeging van insteekkaartjes, uit te breiden tot de -10 of -20 versie, maar ook kunnen later alle andere options worden toegevoegd: AC volts, DC/DC en AC/AC ratio, volledig geïsoleerde BCD uitgangen, afstand bediening, rekmontage, enz., enz.

Tenslotte: Fluke's "recirculating remainder" A-D conversie principe, dat slechts 20% vergt van het aantal onderdelen in andere ADC's, waarborgt een zeer hoge bedrijfszekerheid.

\* richtprijzen excl. BTW



## 8300A; BUDGET DVM

RIJSWIJK (Z.H.) 2100 CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13  
POSTBUS 42 TELEFOON 070-996360\* TELEX 31238 ROOD NL

# **zijn er nog steeds mensen die uw radio electronica lezen**



*U kent ze wel in uw omgeving die geïnteresseerd zijn in Radio Electronica en er nog steeds niet toe zijn gekomen zich te abonneren. Helpt u deze mensen een handje. Maak hen dan nu eindelijk eens abonnee van Radio Electronica.*

*Wij belonen uw hulp met deze handige opbergmap t.w.v. f 9,25 met de opdruk van het jaartal naar keuze, waarin u alle nummers van het jaar op volgorde kunt plaatsen.*

*Laat u zich deze kans niet ontgaan. Slinger uw kennis(sen) op de bon en pak die opbergmap*

## **BON**

invullen met blokletters, of de bon overschrijven en geplakt op een briefkaart of in een enveloppe sturen naar Radio Electronica antwoordnummer 7 Deventer (een postzegel plakken is niet nodig)

Ik geef op als nieuwe abonnee op  
Radio Electronica

NAAM .....  
ADRES .....  
PLAATS .....

De Radio Electronica opbergmap met opdruk van  
jaartal 19.... stuurt u gratis aan

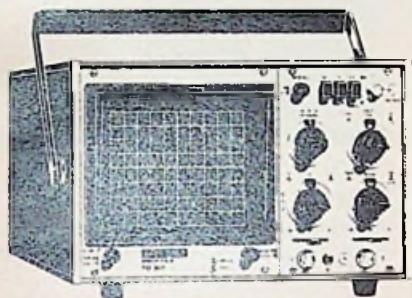
NAAM .....  
ADRES .....  
PLAATS .....

Deze abonnee betaalt het abonnementsgeld  
na ontvangst van uw acceptgirokaart.

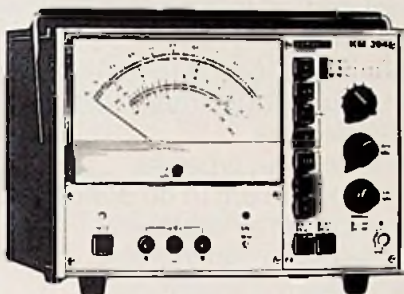
# NordMende meetapparatuur: investering op maat



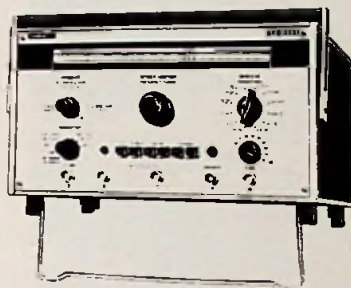
Als u met elektronische meet- en testapparatuur te maken hebt, sturen wij u graag onze catalogus boordevol technische informatie over het omvangrijke NordMende programma. U treft er alles in aan wat u weten wilt over oscilloscopen, analoge en digitale voltmeters, wobblers, generatoren (hf, lf, fm, t.v.), voedingen, regeltrafo's en diverse accessoires. Onmisbare uitrusting voor ontwikkeling, laboratorium en service. Ontworpen vanuit de praktijk.



**Breedband-oscilloscope**  
TO 368, 0-15 MHz, 5 mV/Schd.  
f 2.093,- excl. BTW, incl. meetekop.



**Vervormings-meter**  
KM 394, %, dB, V  
f 1.547,- excl. BTW, incl. meetsnoer.



**AM/FM meetzender**  
AFS 3331, 100 KHz - 120 MHz  
f 2.488,- excl. BTW, incl. meetsnoeren.

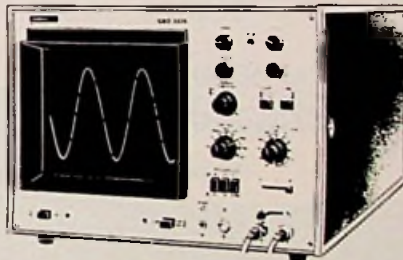
**Digitale teller**  
DIC 3356, 0-20 MHz  
f 2.280,- excl. BTW



**Regel/scheidingstransformator**  
RT 397/1, 700 VA  
f 777,- excl. BTW.



**Grootbeeld - oscilloscope (18 cm)**  
GBO 3326, 0-5 MHz, 1 mV/Schd.  
f 2.498,- excl. BTW, incl. meetekop.



**koelrad**

Koelrad bv  
Maalderij 19  
Amstelveen-Zuid  
Telefoon (020) 451655

## bon voor meer informatie

Svp. in ongefrankeerde enveloppe zenden aan Koelrad bv,  
Antwoordnummer 45, Amstelveen.

Firma

Adres

Plaats

telefoon

T.a.v.

- zendt mij uw catalogus NordMende meet- en testapparatuur '72/'73.  
 laat uw technisch adviseur bellen om een afspraak te maken.

RE 2

Alle prijzen zijn vrijblijvend.

# RCA Solid State in Europa. Onze achtergrond plaatst ons op de voorgrond.

## Kijk maar.



*Produktielijn powertransistoren  
Luik, België.*

In de eerste plaats is daar onze service. Service betekent, dat de klant koning is. En dat maken wij wáár ook.

Door niet alleen al te denken aan de toekomstige vraag naar halfgeleiders.

Maar door nu types te ontwikkelen om in de behoefte van morgen te voorzien.

Wij helpen u met volledig uitgewerkte toepassingsmogelijkheden en wij staan klaar om u te helpen bij de problemen welke zich door onvoorziene

omstandigheden soms op het laatste moment kunnen voordoen.

Maar eigenlijk begint onze service al vòordat u het merkt. In onze laboratoria.

Waar research teams naar een voortdurende vooruitgang streven in elk van de vele halfgeleider-technologieën, die tezamen RCA Solid State vormen.

*Fabriek voor RCA halfgeleiders  
in Luik, België.*





Ons jongste succes - de introductie van COS/MOS I.C. s - is voortvloeit uit wat bereikt kan worden door doelbewuste investeringen in research.

### Europese productie

Productie op grote schaal van onze complete serie power transistoren en thyristoren in Luik en grote voorraden van ons uitgebreide programma in Hamburg en Sunbury (Engeland), bewijzen dat het ons ernst is. In de magazijnen van onze vertegenwoordigingen te Amsterdam en Brussel vindt u een voorraad dicht bij huis waaruit u kunt putten voor uw onmiddellijke behoeften.

Vanaf januari 1973 beschikken wij nu ook over test- en selectiefaciliteiten in Sunbury voor RF-transistoren en hybrids. En dat wil zeggen: wéér een stap in de richting van totale service voor de Europese markt.



### Custom design en selectie

Een I.C.-ontwerpteam te Sunbury is speciaal belast met de ontwikkeling van COS/MOS I.C. s volgens klantenspecificatie. Ook kunnen er lineaire I.C. 's geselecteerd worden volgens door u opgegeven parameters.

### Applicatie-adviezen

In meerdere plaatsen van Europa, zoals Geneve, Hamburg, Milaan en Stockholm zijn teams van deskundige RCA application engineers gestationeerd. Zij zijn er om elke vraag, die u op hen afvuurt, te beantwoorden. Verdere technische ondersteuning komt van onze vertegenwoordigingen en onze laboratoria in Luik en Sunbury.

### Verkoop en distributie

De steeds groeiende verkooporganisatie van RCA vult een netwerk aan van meer dan 20 Europese vertegenwoordigingen. Alleen de besten van Europa werden gekozen om u de beste

service te kunnen bieden. Zij hebben vrijwel alle produkten in voorraad en zitten boordevol bij-de-tijdse produktinformatie.

### Wat betekent dit alles voor u?

Tel het voorgaande bij elkaar en u krijgt wat wij service noemen. Mocht u er gebruik van willen maken, wendt u zich dan tot onderstaande adressen:

#### NEDERLAND

Inelco Nederland bv  
Afd. Elektronica  
Postbus 7815  
Weerdestein 205  
Amsterdam 1011  
Tel. 020 - 44 16 66

#### BELGIE

Inelco Belgium sa  
Electronics Division  
Avenue Val Duchesse 3  
Hertoginnedal 3  
1160 Brussels  
Tel. 02 - 60 00 12

#### RCA sa | Solid State-Europe

4400 HERSTAL- LIEGE

#### BELGIE

Tel.: 04/64 45 50

**RCA** Solid State



### Aktueel:

De RCA Data Boeken 1973 zijn nu verkrijgbaar. Nieuw, compleet bijgewerkt en onmisbaar voor elektronische specialisten. Vraag ons om nadere inlichtingen.

# VISHAY

6 vogels in één hand ...

Beter één vogel in de hand, dan tien in de lucht. Dit aloude spreekwoord kenschetst aardig het keuzeprobleem bij precisieweerstanden, zoals dat tot op heden bestond, echter ...



**Vishay**  
biedt U 6 vogels in één hand,  
ofwel 6 features in één weerstand

TEMPERATUURSCOËFFICIENT	:	tot 1 ppm/°C (0-60°C)
TOLERANTIE	:	tot 0.001%
TRACKING	:	tot ½ ppm
RISETIME	:	1 nanoseconde
STABILITEIT	:	tot 5 ppm/jaar
WEERSTANDBEREIK	:	iedere gewenste waarde

## Kan het ook minder?

Natuurlijk. Alhoewel Vishay weerstanden levert met alle bovenstaande specificaties in één weerstand, biedt het Vishay programma ook precisieweerstanden met verlaagde specificaties, zodat ook voor Uw toepassing een optimale economische oplossing beschikbaar is.

## Levert Vishay nog meer?

Inderdaad, Vishay levert ook trimmers, netwerken, decadeboxen en standaarden met specificaties op hetzelfde niveau als de bovengenoemde.

Dokumentatie ligt voor U klaar



**DIODE** laboratorium voor **electronentechniek**

hollantlaan 22                      utrecht  
tel. 030-884214                    telex 47388  
rue picard (str.) 202-204        brussel  
tel. 02-26.89.61                    telex 22201



**DALE®**

# introduceert 's werelds meest vooruitstrevende lijn metaalfilm weerstanden

nu leverbaar tegen concurrerende prijzen

Bel voor nadere gegevens 02975 - 64339 of schrijf aan

**klees electronic** BILDERDIJKLAAN 27  
POSTBUS 78 - UITHOORN

#### T. C. 's laag als 10 PPM

10 PPM/°C voor 1/10 tot 1/2 watt (0 tot +80°C), 100 - 400 KOhm. Groter weerstandsgebied in 15 en 20 PPM. Komplete 26-typen serie leverbaar in 25 PPM/°C (-55°C tot +175°C); 15 Ohm tot 5,11 MOhm.

#### Tolerantie laag als 0,01%

1/10 tot 1/2 watt. Waarden van 49,9 Ohm - 2 MOhm. Vervaardigd op de Dale "established reliability" (Mil-R-55182) lijn.

#### Waarden van 1 Ohm tot 1800 MOhm

1/10 tot 1/2 watt vanaf 1 Ohm tot 50 MOhm (150 PPM). 0,25-5 watt 80 MOhm tot resp. 1800 MOhm.

#### Vermogen hoog tot 12 watt

Ingekapseld in aluminium. Berekend op max. 12 watt bij heatsink montage en 25°C. Meer vermogen in minder ruimte bij buitengewone stabiliteit en T.C.

## OPBERGMAPPEN VOOR RADIO **electronica**

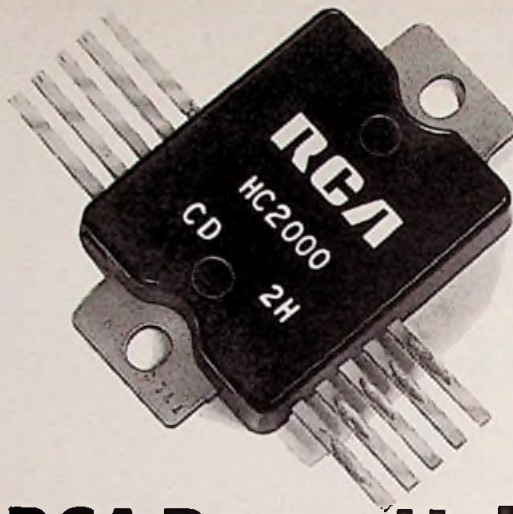


van de jaren 1969 t/m 1973  
kunt u bestellen dmv een  
briefje of telefoontje bij:

**kluyer technische  
tijdschriften bv  
postbus 23  
deventer  
tel: 05700 - 75522 tst 430**

**de kosten per map bedragen f 9,25  
incl. o.b. en verzendkosten**

# RCA



## Een RCA Power Hybrid geeft uw operationele versterker extra spierkracht

De HC-2000 van RCA is een plastic doosje gevuld met instant power. Tot een maximaal uitgangsvermogen van niet minder dan 100 Watt. Met andere woorden: de ideale unit om operationele versterkers geschikt te maken voor een combinatie met zwaarder materiaal, maar ook toepasbaar als audioversterker.

De toekomst voor de RCA HC-2000?

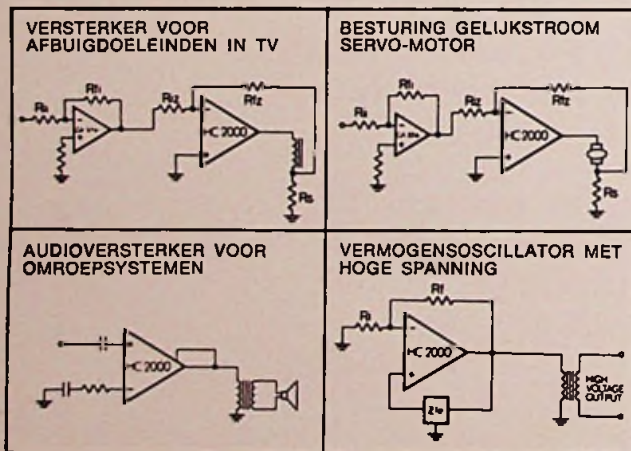
**Kostenbesparing:** Vergelijk hem qua prijs maar eens met b.v. een conventionele versterker met afzonderlijke componenten.

**Ruimtelijne:** Dat kleine blokje fungeert als complete tussenversterker in commerciële en industriële systemen.

Nog een voordeel. De HC-2000 heeft zeer vele toepassingsmogelijkheden zie o.a. de schema's hieronder afgebeeld. Heeft uw versterker extra spierkracht nodig neem dan de HC-2000 van RCA.

Ook voor andere doeleinden heeft RCA Power Hybrids: darlington's voor hammerdrivers, spanningsregelaars en inverters; kortom er zijn Power Hybrids voor alle vermogensregelingen.

Vraag om onze brochure PHC-600.



Afd. Elektronica

Inelco Nederland nv  
Inelco Belgium nv sa

Amsterdam 1011, Weerdestein 205, tel. (020) 44 16 66  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02-600012

„Non seulement le rassemblement et une nouvelle synthèse sont possibles mais encore ils sont plus indispensables que jamais!“

Prof. dr. Melvin Calvin  
(Nobelprijs 1961)

## Nood aan . . . synthese!

### Steeds maar diepergaande analyses!

Zo er ooit een weloverwogen cultuurgeschiedenis over de tweede helft van deze „computer“-eeuw zal worden geschreven, dan zou daarin ongetwijfeld als één van de voornaamste oorzaken van het wegzinkend denkvermogen en van de algemene geestesverwarring worden aangegeven: de „cultus“ van de encyclopedische kennis van „alles en nog wat“, kennis zonder enig onderling verband, die haar uiting vindt niet alleen in dat uitzonderlijk succes van de „Grote algemene Encyclopedieën“, maar ook o.m. in de van uit de VS overgewaaide „quiz-programma's“ en „Gallup“-mode van opiniepeiling, die uit de machinale bewerking van duizenden, kris-kras-gekozen mensen een meerderheidsopinie wil destilleren en inprenten in de tot „zelfstandig-denken“ niet meer bekwame „massamens“. In plaats van bij dergelijke „peilingen“ een hoger doel voorop te stellen, het eigen geweten of overtuiging als maatstaf van elke handeling en keuze te nemen, tast men een „naamloze“ massa af door statistische enquêtes en baseert men op de resultaten daarvan zowel de gedragslijn van een heel volk, als het al of niet invoeren of fabriceren van een nieuw merk van zeeppoeder.

### Wetenschapsexplosie die de onderlinge samenhang verbreekt

We weten het wel: het is vooral de fantastische ontwikkeling van de verschillende wetenschappen sinds de vorige wereldoorlog, die niet alleen de basis voor haar evolutie heeft gevonden in een ongebreidelde drang naar meer specialisatie, maar meteen die verschillende specialisten meer en meer van elkaar heeft vervreemd... In sneller en sneller tempo volgen de internationale „colloquia“ elkaar op, waarin de „experts“ in één bepaalde tak van wetenschap elkaar, tot over de grenzen, vinden om resultaten uit te wisselen... Wij zullen de laatsten zijn om het nut van dergelijke colloquia, voor de vooruitgang van de wetenschap, in twijfel te trekken, maar vastgesteld moet toch worden, dat door die steeds fijnere en diepere analyse meer en meer het contact verloren raakt met de basis-disciplines, met de natuurwetenschappen, ja zelfs met het „weten“ van het „zuiver-mens-zijn“... wat *E. Aisberg* eens deed opmerken: dat de mens de chemische samenstelling van de sterren kent, waarvan het licht duizenden lichtjaren nodig had om tot ons te komen, terwijl hij nog lang niet alles van zich zelf weet!(\*)

### Een leiding die verloren ging

In het volledig „mens-zijn“ van lichaam, geest en ziel, vonden vroeger alle wetenschappen een levende en bezielende synthese! Maar de wijsbegeerte, die toen nog voor dat „vol-menselijk“ ontwikkelen van de diverse wetenschappen de „la-toon“ aangaf, is zelf in de laatste decennia zozeer in haar eigen analyse verstrikt geraakt, dat zij uit de „pas“ is geraakt met de overige wetenschappelijke ontwikkelingen; maar wat erger is, voor haar eigen domein, niet meer zeker is van de criteria, die moeten gelden voor wat „mooi“ en „waar“ en „goed“ is!

Zal de wetenschap, die als een te vroeg-volwassen kind de leiband van de wijsbegeerte ontliet, uiteindelijk zelf tot het besef evolueren van het gevaar van een bandeloze „analyse“?

Wanneer men de stemmen beluistert, die de laatste jaren uit diverse hoeken van de wetenschappelijke wereld zijn opgegaan, dan zou men de hoop kunnen wettigen: dat het uiteindelijk ook moet lukken: die stemmen tot één machtig koor van „bezinning“ samen te smelten en de hand te leggen aan een nieuwe grootse synthese van alle wetenschappen.

### Naar een nieuwe synthese?!

In een meesterlijke studie heeft, enkele jaren geleden, (\*\*) prof. dr. Melvin Calvin uiteen gezet: dat er van „zuivere“ wetenschappen geen sprake meer kan zijn, omdat de wetenschappelijke terreinen in feite tributair zijn geworden van andere wetenschappen en technieken en dat ze alle, in hun uiterste detaillering opnieuw in contact treden met disciplines, waaraan zij meenden te zijn ontgroeid, maar zonder dewelke hun verdere onderzoekingen zin- en stuurloos zouden worden. Aan de andere kant moet worden vastgesteld, dat iedere wetenschappelijke ontwikkeling een enorme invloed kan hebben op de meest onvermoede bedrijvigheden van mens en gemeenschap...

Van de andere kant komt daarbij ook de door de „moderne mens“ veroverde „ongeremde“ vrijheid in het gedrang, wat vooraanstaande futurologen de noodkreet ontlokt naar nieuwe regels, naar een nieuwe ordening, waarop bijv. een *K. Steinbuch* duidelijk doelt, waar hij met grote letters vooraan in zijn boek schrijft: „Dort, wo Bewegung ist, dazu begreift man nicht dasz das Thema unserer Zeit nicht die unbegrenzte Emanzipation ist, vielmehr die reflektierte Bindung, die Unterwerfung unter Regeln, welche die Erhaltung der menschlichen Art ermöglichen.“(\*\*\*)

### Voor de elektronica heeft grote nood aan synthese!

In de elektronica hebben we een hoofdstuk van de fysica

(\*) *Aisberg E.* Wir stehen erst am Beginn! (Funkschau, H. 1, 1963)

(\*\*) *Calvin M.* L'Impureté de la Science. (in Courrier du CERN, Vol. 2, Nr 12 p. 4)

(\*\*\*) *Steinbuch K.* Mensch, Technik, Zukunft. (Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 1971, p. 8)

te pakken, dat in enkele jaren is doorgedrongen in alle takken van de menselijke bedrijvigheid...

Uit haar onvolkomen huwelijk met fysiologie en psychologie groeide de cybernetica en de mogelijke ontwikkeling van „denkmachines“, die, gestuurd door een aanvangssignaal van menselijke herkomst, in een breekdeel van een seconde, ons het resultaat voor ogen kunnen toveren van iedere mogelijke combinatie van de meest-verscheiden wezenseigen en „vreemde“ factoren... En we hoeven daarbij nog niet te fantaseren op thema en ritme van de „leerling-tovenaar“ van Ducas, maar slechts even de grootste, ondoordachte misdaad tegenover de mensheid in herinnering te brengen, die schuilging in de onschuldige fysische ondergrond van de atoombom, om te beseffen hoe daarin een nieuwe mogelijkheid kan schuilen van 's mensen eigen ondergang...

En toch zou het „zinloos“ zijn ter wille van zulke mogelijkheden een „halt!“ toe te roepen aan verdere wetenschappelijke ontwikkelingen. Dat zou o.a. de „onmondige“ uiting zijn van een „negativisme“, dat nooit zoden aan de dijk heeft gezet! ...Maar wel zouden we, vooral in de elektronica, ons moeten bezinnen over die *nood aan „synthese“* die nu reeds, door de fantastische ontwikkeling en uitbreiding van haar „domein“ een zeer moeilijk probleem is geworden.

Sinds enkele jaren reeds hebben wij getracht vooral voor het onderwijs in de elektronica een proeve van zo'n synthese op te bouwen. Als ordeningsbasis voor deze synthese-proeve zijn wij uitgegaan van het feit, dat slechts vier bijzondere fysische verschijnselen in de elektronica worden benut, namelijk:

- a. ladings- en ontladingsverschijnselen van verschillende media,
- b. „aanslag“-verschijnselen, die verschillende soorten van stralingsverschijnselen tot gevolg hebben,
- c. ionisatieverschijnselen en
- d. emissieverschijnselen.

Voor het verwekken van ieder van deze verschijnselen is de toevoer of omzetting nodig van een bepaalde vorm van energie, energievormen, die we in de rangorde van hun energetische waarde kunnen benoemen als: 1) mechanische energievorm, 2) warmte-energie, 3) chemische energie, 4) elektrische (en magnetische) veldenergie, 5) stralingsenergie, 6) atoomenergie en 7) kernenergie. In diezelfde rangorde kunnen we de verschillende gebieden en deelgebieden en toepassingen van de elektronica behandelen en hun onderling verband nagaan, wat wij hebben getracht in 26 tabellen samen te vatten.

J. G. R. van Dijck, IEEE

## LEZER REFLECTIES

*Brieven in deze rubriek afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.*

### Over h.t.s.'en en particuliere h.t.s.'en en andere elektronische opleidingen

Nederland beschikt over een, niet door het rijk gesubsidieerde h.t.s. voor elektronica: in Hilversum. De enige h.t.s.'en voor elektronica, die wel door het rijk worden gesubsidieerd staan in Den Haag en sinds kort in Alkmaar. Iedereen in Nederland mag morgen of zelfs vandaag nog zichzelf tot h.t.s.-directeur benoemen, zonder één vakdiploma en zonder middenstandsdiploma (vrijheid van onderwijs). Natuurlijk hoeft zo iemand dat niet alleen voor zijn gezondheid te doen. Een schoolgeld van even onder de f 1000 per jaar levert de directeur een bestaan op en bovendien nog enkele honderden gulden per jaar om de particuliere h.t.s. te runnen (een gesubsidieerde h.t.s.-opleiding kost ongeveer f 5500 per „leerling“ per jaar). Een bezitter van het diploma van zo'n particuliere h.t.s. moet er wel rekening mee houden dat hij:

1. geen toegang heeft tot een t.h.,
2. nooit bevoegd leraar kan worden,
3. er op moet rekenen geen toegang te hebben tot welke andere gesubsidieerde opleiding dan ook,
4. zal merken, dat de erkenning in het bedrijfsleven weinig afwijkt van die, die blijkt uit de punten 1 t/m 3.

Er zijn ook nog particuliere scholen in Nederland die geen h.t.s. pretenties hebben. Gedeeltelijk leiden ze op voor de NERG-examens en hoe die opleiding is kunt u zien aan het bedroevend groot aantal gezakte kandidaten bij deze examens. Gedeeltelijk hebben ze eigen diploma's waarvan een algemene erkenning altijd erg moeilijk is.

Wie wil gaan studeren in de elektronica of elektrotechniek (want daar hoort tegenwoordig ook heel wat zwakstroom en elektronica bij) kiest daarom een gesubsidieerde h.t.s., m.t.s. of technische school, met als voordelen:

1. goede opleiding (normaal aantal leerlingen in een klas en doorgaans bevoegde leraren),
2. mogelijkheid om op basis van zo'n diploma later verder te studeren,
3. een diploma waarvan de erkenning geen problemen oplevert,
4. laag schoolgeld,
5. redelijke kans om het eindexamen te halen.

Uithoorn.

C. Boogaard

### Grafisch terminal van Digital

Digital Equipment Corp. annonceerde een kwalitatief hoogwaardig doch goedkoop (f 43 000,-) grafisch beeldstation, dat in combinatie met een minicomputer kan worden gebruikt. Dit intelligente beeldstation met type-aanduiding GT40 koppelt de nieuwe PDP-11/10 minicomputer met een speciaal ontworpen uitleesverwerkingseenheid en een beeldscherm van 31 cm.

Als standaarduitvoering worden geleverd de lichtpen, het ASCII toetsenbord en karakterset, interface voor seriewisselcommunicatie en 31 speciale, wiskundige en wetenschappelijke symbolen.

De GT40 zal zowel als zelfstandig werkend grafisch systeem worden gebruikt of als terminal voor verschillende typen computers. Digital is van mening dat dit grafisch beeldstation in het bijzonder aantrekkelijk is voor research, ontwikkeling, technische wetenschappen en architectuur.



**Hoe ontstond het woord „transistor“?**

Ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van de transistor (om exact te zijn: 23 december 1947) publiceerde het Amerikaanse tijdschrift „Electronic Design“ onlangs een interview met de drie ontdekkers dr. William Shockley, dr. John Bardeen en dr. Walter H. Brattain, die alle drie nog bij verschillende firma's resp. instituten werkzaam zijn. Hieronder onverkort en onvertaald de passage over het ontstaan van het woord „transistor“

*John R. Pierce, a member of the technical staff at Bell named the transistor in Brattain's office the following month (dus in januari 1948, red RE). Brattain recalls: „Pierce knew that the point-contact transistor was the dual of a vacuum tube, circuit-wise. After some thought, Pierce mentioned the important parameter of the vacuum tube, transconductance. Then a moment later he mentioned its electrical dual, transresistance. Then he said „transistor“, and I said, „Pierce, that is it.“*

Zoals bekend, kregen de drie wetenschapsmensen voor de ontdekking van de transistor in 1956 de Nobelprijs voor natuurkunde. Dr. John Bardeen kreeg vorig jaar een tweede Nobelprijs en wel voor zijn onderzoek op het gebied van de supergeleiding.

**Etaonhi**

De computer van het American Printing House for the Blind heeft een nieuw woord gecreëerd: „Etaonhi“.

Dit Hawaiaans klinkende woord is geen loze kreet. Het is de volgorde van de in Engelse proza en poëzie meest voorkomende letters. Maar liefst 1,25 miljoen letters werden hiervoor geanalyseerd. Het resultaat was, dat de letter E 158 080 maal voorkwam, de T 114 903, de A 101 990, de O 94 832, de N 85 359, de H 83 907 en de I 80 010.

De letters die het minst in de onderzochte teksten werden gebruikt waren de Q 954 keer, de Z 968 keer en de X 1234.

**KTV-camera voor studiogebruik**

In het colloquium van het instituut voor Radiotechniek te München introduceerde Philips een nieuwe KTV-camera voor studiogebruik. De gehele elektronica van deze camera, de LDK 5, is in de extreem platte camerakop ondergebracht.

De aansluiting met het basisstation wordt verzorgd met een dunne triaxiaalkabel.

**Smilde gereed voor FM-3**

Inwoners van Groningen, Friesland en Drente waren voor ons derde FM-net aangevoerd op de zenders te Hoogezand en Irnsum. Ook de RONO-programma's werden 's avonds over die zenders uitgestraald.

Volgens een mededeling van de afdeling Omroep en Televisie van het Directoraat Radiozaken wordt thans ook de 300 meter hoge radiatoren Smilde voor het derde net geschikt gemaakt. Men hoopt op 1 mei a.s.

**Speel je lievelingsspelen op eigen TV**

Behalve informatie-medium is de televisie voor veel mensen nog meer een huiselijk vermaakcentrum. Magnavox in de V.S. heeft aan deze laatste hoedanigheid onlangs nog een dimensie toegevoegd.

Het gaat om een grotendeels elektronisch spelna bootsingssysteem, met de illustere benaming „Odusseus.“ Het televisietoestel in de huiskamer (of elders) vervult hierin de rol van „uitbeelder“ voor een twaalfal verschillende behendigheds- en kansspelen. Met dit spelna bootsingssysteem wordt elk 48 cm- of groter beeldscherm „omgevoerd“ in een speelveld c.q. speeltafel. De eigenlijke Odusseus-apparatuur bestaat uit de hoofdstuureenheid die alle „elektronica“ bevat en twee besturingskastjes voor de spelers. Een antenne/spelna bootser schakelaar wordt door de gebruiker aangesloten op de VHF-antenne-ingang. De hoofdstuureenheid is via een 4,5 m-lange kabel verbonden met de schakelaar.

De benodigde energie leveren zes 1,5 V-cellen, waardoor de Odusseus-apparatuur ook veilig is voor kinderen. Als extra is een netvoedingsapparaatje verkrijgbaar.

Bij ieder „speeltuig“ worden 12 spelprogrammakaarten en evenveel doorzichtige „spelvellen“ geleverd. Om een bepaald spel (tennis, hockey, roulette, enz.) te spelen steekt men de juiste spelkaart in een sleuf in de hoofdstuureenheid, terwijl het bijbehorende spelvel op het beeldscherm van de TV



wordt vastgeplakt met een paar stukjes plakband. Op het spelvel zijn markeringslijnen, speelvakken en wat dies meer zij aangebracht, waardoor het beeldscherm verandert in een speelveld of speeltafel. Na inschakeling van de apparatuur verschijnen er scoretellers, „ballen“ of vierkantjes op de buis die de spelers naar believen over het scherm kunnen laten bewegen. Wij zijn benieuwd, of één of meer van onze lezers bereid zijn de uitdaging aan te nemen om op basis van deze summiere beschrijving zelf een dergelijk speeltuig te ontwikkelen!

deze zender in bedrijf te hebben, zodat op die datum het gehele Nederlandse FM-3 net voorzien zal zijn van stereofaciliteiten.

Hoogezand en Irnsum, die niet voor stereo geschikt zijn, blijven in elk geval de RONO-programma's uitzenden. De vrijkomende zendtijd is nog niet voor andere activiteiten toegewezen.

**Minister Schmelzer vraagt toestemming voor antennes met kleine eerste zijlobben en maximale G/T-verhouding**

Een minister van buitenlandse zaken kan wel eens gevoelige oren moeten hebben, maar dat hoeft u niet te zoeken achter de wat breedvoelige kop. Waar het wél om gaat is een overeenkomst voor Europees onderzoek, waarvoor de minister goedkeuring aan de Staten-Generaal vraagt. Die overeenkomst is namelijk tegelijk met andere overeenkomsten in het kader van Europese samenwerking op het gebied van wetenschap en technologie tot stand gekomen.

De overeenkomst met betrekking tot antennes met kleine eerste zijlobben en maximale G/T-verhouding heeft tot doel de onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten te coördineren. Uiteindelijk doel is de richtmogelijkheden van dit soort antennes te verbeteren en om een model van een straler te bouwen. Het programma bestaat uit theoretische studies en literatuuronderzoek. In een

tweede fase zal een stralermodel worden bestudeerd en gebouwd.

De totale kosten (f 525 000) worden gedragen door de deelnemende landen, t.w. Frankrijk, Italië (alleen eerste fase), Joegoslavië, Nederland en Zwitserland. Voor Nederland gaat het dr. Neherlab, van de PTT met een budget van f 35 000 aan de slag.

**Stereotest NOS-radio**

De NOS-radio zendt op 30 mei a.s. weer een stereotest uit, van 23.00 tot 23.55 uur via Hilversum II (alleen FM). Aan de hand van de uit te zenden testsignalen, aanwijzingen en andere gegevens kan de luisteraar zelf bepalen of zijn stereo-ontvanger aan de eisen voldoet, de luidsprekerboxen juist zijn geplaatst, de antenne goed functioneert enz. De testuitzending wordt, evenals de vorige drie, verzorgd door de samenstellers van de wekelijkse NOS-radiorubriek „Hobby-scoop“, een programma voor de liefhebbers van elektronica.

Op de vorige stereotest, die 27 december jl. werd uitgezonden, kwamen niet minder dan 2000 reacties van luisteraars binnen; hetgeen erop wijst, dat dergelijke stereotestuitzendingen in een behoefte voorzien. De vijfde stereotest zal aan het eind van dit jaar, vermoedelijk tussen Kerst en Nieuwjaar worden uitgezonden.

## Vertraging reactiesnelheid

Een recent onderzoek met behulp van een computer heeft aangetoond dat lange autoritten de fysieke reactiesnelheid van de automobilist vertragen. Tijdens dit onderzoek van de universiteit van Pennsylvania, dat meer dan twee jaar duurde, werden de resultaten van testen van honderden vrijwilligers verwerkt met een Systeem 360 model 67 computer. In deze testen werden allerlei praktijksituaties uit het dagelijkse wegverkeer gesimuleerd.

De proefpersonen zaten in een echte autocabine en moesten alle handelingen verrichten die een automobilist op de weg ook genoodzaakt is uit te voeren. Alle reacties werden gemeten en gewaardeerd aan de hand van factoren zoals reeds achter het stuur doorgebrachte tijd enzovoorts.

De conclusie van het onderzoek was dat de monotonie van langdurig autorijden mensen soms in een toestand brengt die kan worden vergeleken met een tijdelijke hypnotische trance. De onderzoekers verklaarden na afloop dat als de simulaties werkelijkheid waren geweest er zich ernstige ongevallen zouden hebben hebben voorgedaan.

## Postmechanisatie in Bristol

GEC-Elliott Mechanical Handling Ltd. uit Melksham (B) sloot onlangs met het Britse Post Office een contract ter waarde van £ 625 000 voor het leveren, installeren en in dienst stellen van een pakket en briefpakjes mechanisatie project op het sorteerkantoor te Bristol. Het pakketsoortersysteem moet in maart '74 bedrijfsgeraad zijn, terwijl het sorteersysteem voor briefpakjes in augustus van dat jaar gereed moet zijn.

## Zonnecellen op GaAs-basis

Naar verluid zou IBM werken aan nieuwe zonnecellen op gallium-arsenicum basis. Het rendement zou 18% bedragen.



Deze servicekoffer met modules van Grundig is één van de modernste „hebbingetjes“ voor de thuis reparerende TV-technicus. In het zwarte koffertje (van 52 x 39 x 17 cm.) gaat een compleet stel modules voor TV-toestellen van Grundig's „Super-Color“-serie. Verder biedt de koffer ruimte aan losse componenten en servicedocumentatie. Te verkrijgen via de klantendienst-organisatie van Grundig AG.

## Isolatie van polyethyleen voor hoogspanningskabel

Om in het laboratorium de invloed van plaatselijke concentraties in veldsterkte in polyethyleen-isolatie te kunnen onderzoeken, worden kunstmatige defecten door naaldpunten gesimuleerd. Men beoogt hiermee:

- het verloop van boommachtige ontladingspatronen te bestuderen,
- de doorslagvastheid als functie van de levensduur op te nemen en deze fysieke processen bij doorslag principieel op te helderen.

Bovendien worden elektrische proeven op pe-folie (geleidbaarheid, doorslag) genomen. Men streeft ernaar een verband te vinden tussen het mechanisme van geleiding en elektrische doorslag. Van belang zijn hier het gedrag over een langer tijdsbestek en de extrapolatiebaarheid van metingen van korte duur op een levensduur van enkele jaren.

*Boommachtig ontladingspad in isolatiemateriaal bij hoge elektrische veldsterkte. Diameter van de elektrode: 1 mm.*

(foto: AEG-Telefunken)



De R.T. Divisions van Thomson-CSF levert aan de Bondsduitse Saarländische Rundfunk een 1200 kW sterke middengolfzender. De zender zal bestaan uit twee 600 kW-eenheden, die door middel van een koppelerparallel worden geschakeld.

## Rekencentrum van BASF neemt een IBM/370-155 in gebruik

Midden vorig jaar heeft BASF in haar rekencentrum te Ludwigshafen (BRD) een computer van het type IBM/370-155 met een werkgeheugen van 1 Megabyte in gebruik genomen. Op dit systeem is een geheugensysteem met magnetische schijven van het type BASF 6014/6214 en een bandgeheugensysteem, bestaande uit de stuur-eenheid BASF 6040 met vier BASF 6347 bandgeheugens, aangesloten. Het schijfgeheugen heeft een capaciteit van ongeveer 230 miljoen bytes.

De genoemde BASF-systemen zijn nieuwe ontwikkelingen. Naast de hierboven genoemde systemen beschikt het rekencentrum nog over een IBM/360-65 multiproces-systeem, drie computers van het type /360-50 en twee van het type /360-30. Alle schijfgeheugens (met een gezamenlijke capaciteit van meer dan twee miljard bytes) zijn door de fabriek zelf vervaardigd.

Door het in dienst stellen van het /370-155 systeem kon het opdrachtboekingsysteem opnieuw worden opgezet en worden aangepast aan de groeiende vraag naar informatie.

## LSI-schakelingen en CMOS en E/D-MOS-techniek

Integratie-op-grote-schaal schakelingen in complementaire MOS-techniek alsmede in een fabricage-techniek, waarbij MOS-transistoren van het verrijkings- en van het

verarmingstype zijn gecombineerd op één halfgeleiderplaatje, vormen een nieuwe ontwikkeling bij Hitachi die hiervoor ionen-implantatie gebruikte. De Japanse onderneming wil zich hiermee vooral richten op de vervaardiging van schakelingen voor elektronische uurwerken en snelle geheugens en registers

## PAL-bescherming versus EEG-concurrentieregels

De verantwoordelijke EEG-autoriteiten in Brussel bestuderen momenteel het vraagpunt van de bescherming van het PAL-systeem in de context van de concurrentiebetalingen binnen de landen van de EEG.

## Klok-IC met laag energieverbruik

De klok-IC CD 4045 A van RCA vergt in rust een energie van 7,5  $\mu$ W en in bedrijf een vermogen van 1,6 mW. De IC bevat 23 teltrappen, twee uitgangsdrijvers en vier ingangsinverters voor de kwartsoscillator.

## Kopieerinstallatie voor CD-4 in Japan

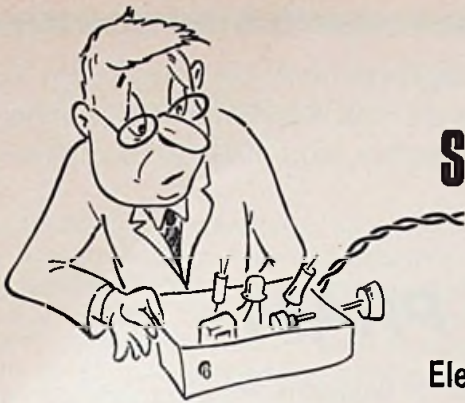
De Japanse firma Victor heeft door Gotham Audio Corp. in Los Angeles een compleet kopieersysteem voor discrete quadrofoni-sche grammofoonplaten (CD-4) laten installeren.

## Intervision bouwt uit

Intervision, De Eurovisie van de Oostblok-staten, zal haar satellietennet uitbouwen; tot 1975 zullen in alle landen grondstations in bedrijf worden genomen.

## Nieuwe fabriek van GEC-Elliott in Vichy

De nieuwe fabriek van GEC-Elliott in Vichy (Frankrijk) zal nog dit jaar in bedrijf worden gesteld. Er zullen in eerste instantie 300 man werken.



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN

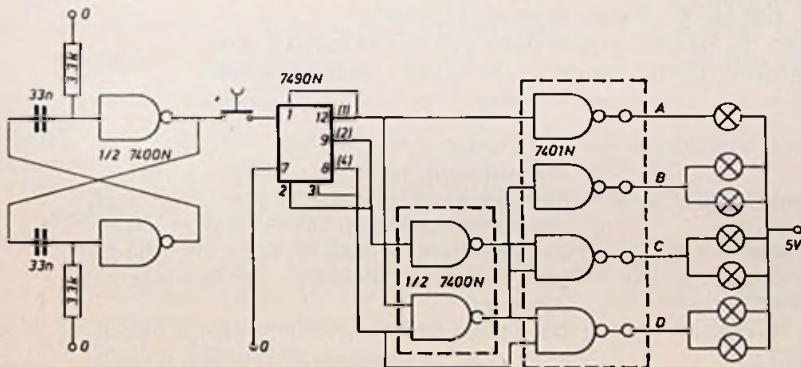
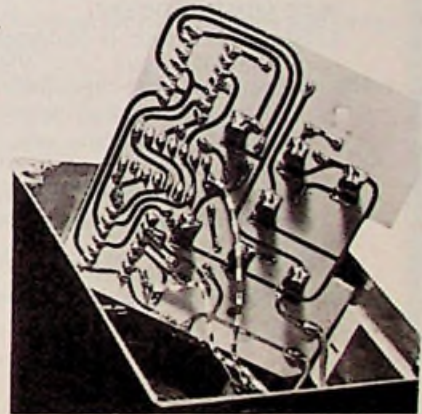
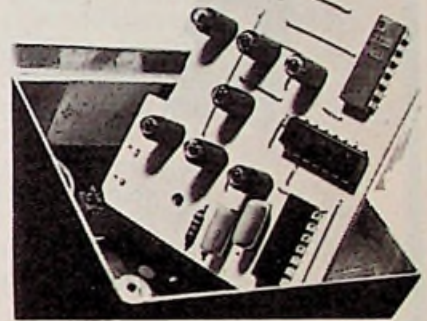
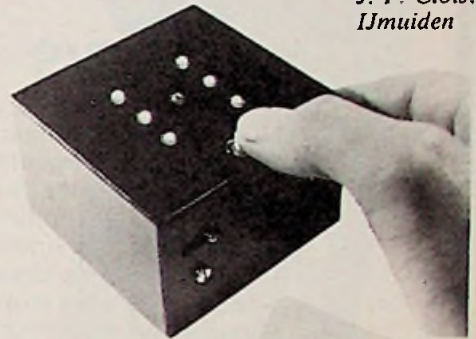
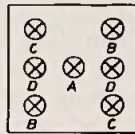


J. P. Clots.  
IJmuiden

## Elektronische dobbelsteen

Deze elektronische dobbelsteen is eenvoudig en voor weinig geld te bouwen. Het ontwerp bevat slechts 3 IC's. De schakeling bestaat uit een oscillator, de helft van een SN 7400, een als zesterler geschakelde SN 7490 en een decodeerdeelte, dat de andere helft van de SN 7400 en een SN 7401 beslaat, die tevens de lampjes stuurt. Dit laatste IC kan 6 V lampjes van 20-40 mA sturen. De weerstanden in de oscillator dienen om de poorten instabiel te maken. Een waarde van 3,3 kΩ deed de oscillator op slechts 3,5 V gemakkelijk starten.

teller	BCD	code	worp
	4 2 1	lampjes	
0	0 0 0	B C	4
1	0 0 1	A B C	5
2	0 1 0	B	2
3	0 1 1	A B	3
4	1 0 0	B C D	6
5	1 0 1	A	1



Door op de knop te drukken wordt de altijd werkende oscillator verbonden met de zesterler, die bij het loslaten van de drukknop op een van te voren nooit te raden stand komt te staan. De frequentie bij deze condensatorwaarden bedraagt ca. 5 kHz.

Om met slechts zes NAND's te kunnen decoderen, zijn de „worp“-cijfers niet in de gewone decimale volgorde gencodeerd, zie de waarheidstabel. Het geheel is met een platte batterij van 4,5 V weg te stoppen in een doosje van 7 x 7 x 5 cm.

De schakelingen in deze rubriek zijn door de lezers zelf ingezonden. Het zijn bijdragen waarin op inventieve wijze gebruik is gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's zijn ontstaan.

Voor een geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,-, terwijl voor de beste schakeling van dit jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld.

Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

### WAAR HET OM GAAT:

- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

# Ontwerpwedstrijd

## met de **HARRIS HA-2400 PRAM**

In de komende maanden wordt aan *ALLE*, dus ook de Belgische, lezers van *RE* de gelegenheid geboden om mee te doen aan een **ONTWERP-WEDSTRIJD met de HARRIS HA-2400 PRAM**, een interessante Op Amp, waarvan in dit nummer enkele toepassingen zijn gegeven. De importeur van Harris, de firma Vlessing Trading te Vianen, stelt per deelnemer **maximaal twee circuits** ter beschikking tegen ca. de helft van de kostprijs, nl. f 25 per stuk. Een onpartijdige jury, die in een volgend nummer van *RE* zal worden bekend gemaakt, zal uitmaken, wie van u de beste schakeling leverde.

De **WINNAAR** zal worden beloond met een **HP 35 POCKET CALCULATOR** van **Hewlett-Packard**. (Compleet in tas t.w.v. f 1360) zoals nevenstaand en op het omslag van dit nummer van *RE* is afgebeeld.

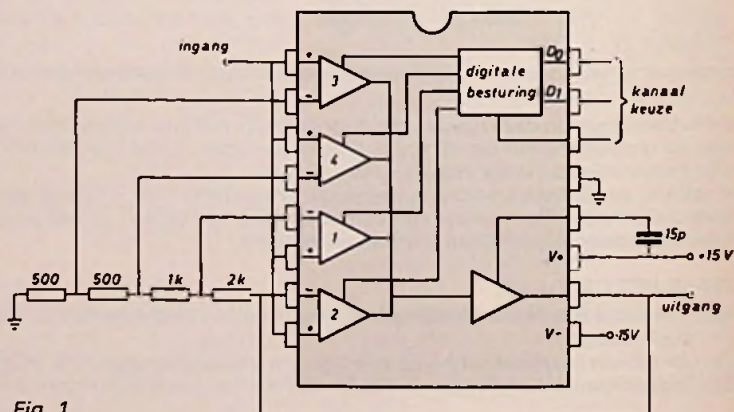
Een aantal inzenders en de winnaar van de pocket calculator worden door Vlessing Trading uitgenodigd voor een lunch, bij welke gelegenheid de prijsuitreiking plaatsvindt door de heer A. Piedra, International Marketing Manager van het Harris Semiconductor concern.

Als **TROOSTPRIJS** mogen de 10 beste inzenders een willekeurig IC kiezen uit het Harris programma (temp. range 0...70 °C) om naar hartelust mee te experimenteren.

### WAT MOET U DOEN!

1. Stuur een door u ondertekende bank- of girobetaalcheque t.n.v. Vlessing Trading, Vianen, met het ingevulde bedrag voor 1 of 2 PRAM's in een gesloten enveloppe, voorzien van de aanduiding Harris-PRAM-ontwerpwedstrijd, aan: Redactie Radio Elektronica, Postbus 23, Deventer. Wij zorgen dan voor de verzending van de aanvragen.
2. Na enige tijd ontvangt u uw Op Amp(s) thuis, vergezeld van het wedstrijdformulier.
3. Uw ontwerp, het mogen er ook meer zijn dan één, stuurt u zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk voor 1 sept. 1973, met het wedstrijdformulier en alle bijlagen die u nodig acht aan de redactie van *RE*, Postbus 23, Deventer.
4. De uitslag van de wedstrijd wordt uitsluitend in *RE* bekendgemaakt, terwijl de winnaars daarnaast ook schriftelijk op de hoogte worden gesteld.
5. Uit de beste inzendingen wordt een keuze gemaakt voor publicatie in *RE*
6. De wedstrijd sluit 1 september 1973.

In het volgende nummer van Radio Elektronica komen nog een aantal voorbeelden, die mogen dienen als suggesties bij het experimenteren met dit interessante circuit.





*De HP-35 is een wiskundige pocket-calculator waarin de draagbaarheid van de rekenlineaal en de nauwkeurigheid en rekencapaciteit van een kleine computer zijn samengebracht.*

De HP-35 is een technische en wetenschappelijke rekenautomaat in zakformaat. Er kunnen logaritmische, goniometrische en wiskundige functies mee worden uitgevoerd door bediening van één druktoets, zodat log- en gonio-tabellen overbodig zijn. Het instrument geeft 10 cijfers weer en bepaalt automatisch de plaats van de komma binnēn het gehele getalbereik van 200 decaden (van  $10^{-99}$  tot  $10^{99}$ ).

De draagbaarheid en het gemak van een rekenlineaal zijn hier gecombineerd met de rekenmogelijkheden van een tafelcomputer. De antwoorden zijn echter beschikbaar in een fractie van de tijd die voor een berekening op een rekenlineaal nodig is – daarbij is de nauwkeurigheid tot op 10 decimalen.

De unieke mogelijkheid om goniometrische en exponentiële functies met één druk op de knop uit te voeren is verkregen door deze reeks van functies van te voren in de HP-35 te programmeren. Voor onderstaande functies is het raadplegen van tabellen daarom niet meer nodig:

**Rekenkundig:** optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en het trekken van de vierkantswortel.

**Goniometrisch:**  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\text{tg } x$ ,  $\arcsin x$ ,  $\arccos x$ ,  $\arctg x$ .

**Logaritmisch:**  $\log x$ ,  $\ln x$  en  $e^x$ .

**Andere functies:**  $x^y$ ,  $1/x$ ,  $\pi$ , gegevenopslag en toetsen voor het manipuleren van getallen.



*Harris hersenkrakers... bedoeld als suggestie om uw inventieve geest te scherpen.*

\* *Ontwerp een circuit met twee HA-2400's, die worden geprogrammeerd met 16 verschillende versterkingsfactoren volgens fig. 1.*

\* *Een smal bandfilter met hoge Q kan volgens fig. 2 worden gerealiseerd door meer dan  $\frac{1}{3}$  van het uitgangssignaal toe te voeren aan de inverterende ingang. Ontwerp een circuit met een RC-netwerk, dat zowel kan worden geprogrammeerd om een audiosignaal met een bepaalde frequentie te genereren of te detecteren.*

\* *Ontwerp een programmeerbare voeding met twee HA-2400's die een spanning kan afgeven tussen 16 binaire of 10 BCD-waarden.*

*... en voor de doorzetters ...*

**AD converter met dubbele flankintegratie**

**Actief filter met programmeerbare frequentie en/of „Q”**

**Chopper versterker**

**Programmeerbare stroombron**

**FM stereo modulator**

**FSK modem**

**Programmeerbare functiegenerator**

**Programmeerbare monostabiele multivibrator**

**Programmeerbare gyrator**

**Piekdetector met reset**

**„Sense” versterker/lijnonvanger met programmeerbare drempel.**

**Spectrum analyser van het scanning type**

**Programmeerbare sweepgenerator**

**Schakelende voeding**

Natuurlijk kunt u ook iets geheel anders bedenken ... zoveel (spitse) geesten, zoveel mogelijkheden ....

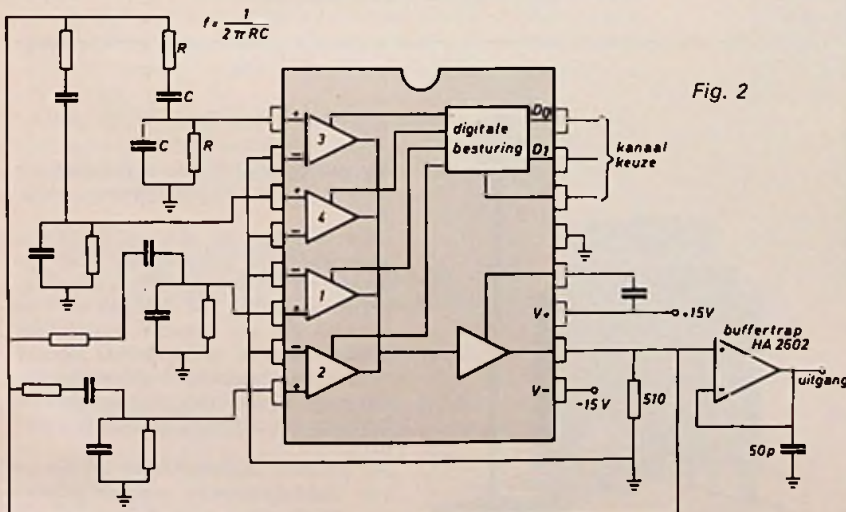
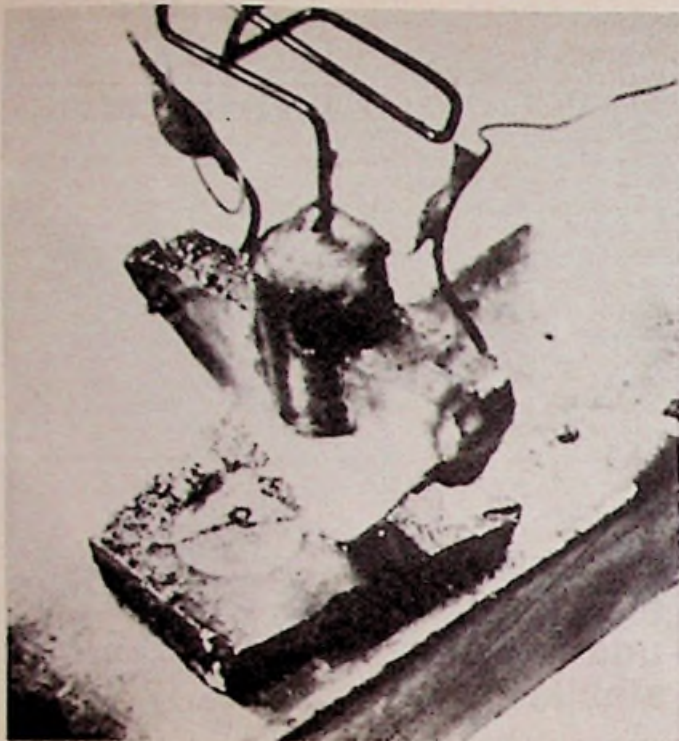


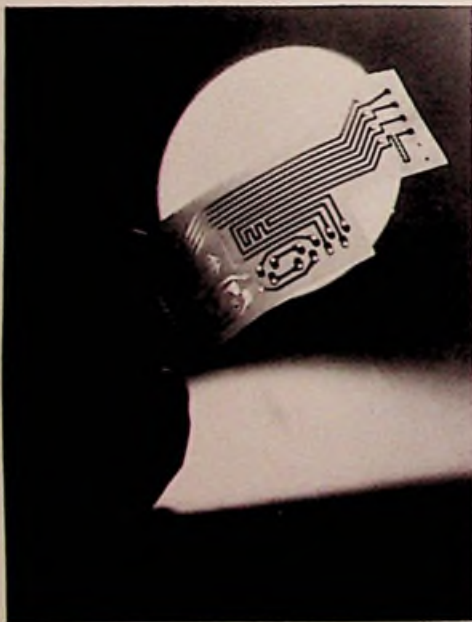
Fig. 2



*Stamvader: het is een kwart eeuw geleden dat in de Bell Telephone Laboratories de eerste werkende transistoren met de hand werden „gebreid“. Met deze puntcontact-„transfer-resistor“ van germanium werd de aanzet gegeven tot een markt, die in 1972 een waarde van 8 miljard gulden had. Deze stormachtige ontwikkeling is nog nooit eerder in de techniek voorgekomen.*

## RE-Actueel

*De heer Noël Jonckheere uit Herent in België, winnaar van de extra f 250-prijs voor de beste spitsvondige schakeling 1972 uit RE 22/72 blz. 775. (zie ook RE 5/73 blz. 154)*



*AEG-Telefunken heeft flexibele gedrukte bedradingskaarten ontwikkeld die de problemen van omvangrijke kabelbomen, met hun hoogteverschillen, elegant en efficiënt kunnen oplossen. De kaarten zijn gemaakt van 0,14 mm dik, glasvezelversterkt, epoxyhars. De koperbanen hebben een dikte van 35 µm.*

*De kaarten zouden bij uitstek kunnen worden toegepast in de auto-elektronica voor de bedrading achter het dashboard. Deze techniek kan ook worden gebruikt voor de afzonderlijke schakelingen in een multilayer.*



*3 M brengt nieuwe geluidscassettes op de markt die geschikt zijn voor alle bestaande cassette-recorders. De cassette bevat de nieuwe „Scotch High Energy“ band, welke volgens 3M een verbeterde signaal/ruis verhouding heeft van 3 tot 5 dB. Bovendien geeft deze band voor bijna de helft meer vermogen dan gewone cassettes. Deze voordelen worden bereikt door een nieuwe samenstelling van de oxydelaag en wel door toepassing van kobalt-ferroxyde.*



*Met succes heeft Rohde & Schwarz een actieve ronde ontvang-antenne ontwikkeld.*

*Deze antenne, de HA 432/141/50, is ontwikkeld als grondantenne voor het bereik van 100 tot 156 MHz. De belangrijkste eigenschap van deze antenne, ten opzichte van een optimale coaxiaal dipool-antenne, is de verbeterde signaal/ruis afstand, vooral bij zwakke ontvangst. Over het onderzochte frequentiegebied bedraagt de versterking gemiddeld 3 tot 4 dB.*

*Het passieve antennegedeelte bestaat uit een dubbelgevouwen unipool-antenne met dakcapaciteit. Onder de grondplaat is een metalen korf gehangen ter vergroting van het elektrische tegenwicht.*

# Elektroluminescentie-schermen

**Inleiding.** Een van de belangrijkste elementen die de toekomst van de televisie zal beïnvloeden, is de laatste schakel in een televisieketen, namelijk *het beeldscherm*.

Ontwikkelingslaboratoria bestuderen dit probleem al sedert jaren, waarbij ze allen een verschillende techniek voorstellen, hierin gesteund door de overeenkomstige regeringen. Ze streven evenwel allen naar één en hetzelfde doel: een *vlak driekleurenscherm* te realiseren, waarmee kleurenbeelden kunnen worden weergegeven, afkomstig hetzij van een kleurencamera, hetzij van één of ander registratiemedium.

Dit zoeken naar een vlak scherm wordt niet alleen ingegeven door een zucht naar esthetiek of om het publiek weer een snufje te kunnen voorschotelen. Er bestaan werkelijk voldoende objectieve en technische redenen om aan een dergelijk scherm meer dan gewone interesse te wijden.

Voor de achrome TV is de beeldkwaliteit tegenwoordig voldoende hoog, maar hetzelfde kan niet worden gezegd van de KTV waar beelden met een hogere definitie, meer verzadigde kleuren en een hogere helderheid welkom zouden zijn. Bovendien zou het wenselijk zijn beelden met grotere afmetingen te realiseren waarbij echter de omvang van de synthese-inrichting beperkt zou moeten blijven, terwijl de luminantie niet verloren mag gaan. Ook zou men nu langzamerhand de mogelijkheid van beelden in reliëf moeten gaan overwegen.

De tegenwoordige beeldbuizen hebben een hoge graad van perfectie en misschien wel het toppunt van hun mogelijkheden bereikt. Dit blijkt echter nog niet voldoende te zijn, want, alhoewel de nadelen kunnen worden gecompenseerd, zij het dan nog door dure middelen, ze kunnen toch niet helemaal worden weggewerkt. Kortom, men dient een andere oplossing te zoeken voor de KTV of de toekomstige driedimensionale TV.

Zou een ander apparaat voor de beeldsynthese de huidige schaduwmaskerbuizen verdringen, dan dient het toch wel over andere eigenschappen te beschikken dan alleen maar „plat” te zijn. Het moet eenvoudiger zijn, een beter rendement hebben, een hoge betrouwbaarheid vertonen, elke persoonlijke tussenkomst van de gebruiker onnodig maken, een minstens even goede beeldkwaliteit bezitten en niet te duur zijn.

Alhoewel er al talrijke patenten bestaan voor de verwerking van platte beeldschermen zijn er toch slechts twee Japanse realisaties bekend van monochrome elektroluminescente schermen.

## I. Omzetting signaal-licht

Net zoals bij de klassieke elektronenstraalbuis, dient de samenstelling van een televisiebeeld het resultaat te zijn van:

1. de omvorming van de videofrequente informatie in zichtbare lichtstralen.
2. de verdeling van de verschillende, heldere beeldelementen over het scherm en dit volgens een nauwkeurig gegeven, dat gelijk is aan dat van de aftasting bij de beeldopname.

Een dergelijke inrichting zal derhalve twee, duidelijk gescheiden delen omvatten, namelijk:

- a. het „scherm”-gedeelte, dat de omzetting signaal-licht verzorgt,
- b. het „synchronisatie”-gedeelte, dat ervoor zal zorgen, dat de beeldelementen, overeenkomende met de ontvangen video-informatie, op de juiste plaats over het scherm worden gespreid (het synchronisatie gedeelte zal in Deel II worden behandeld).

Wat het scherm zelf betreft, kunnen er verschillende methoden worden toegepast voor de omzetting van elektrische signalen in zichtbaar licht. Nochtans kunnen alleen de systemen worden toegepast, die als ze worden gevoed door een variabele elektrische bron, ook een veranderlijke lichtstroom uitzenden, waarvan de variatiewet bekend is. De systemen met gloeidraad zullen hier buiten beschouwing blijven, omdat hun weergeef-inertie te hoog is en het verbruik al te groot wordt. Er bestaat echter een hele reeks methoden waarmee elektrisch de opwekking van koud licht kan worden verkregen. Onder deze middelen, die in aanmerking komen voor de realisatie van vlakke muurschermen, vinden we:

- a. *elektroluminescentie* of de uitstraling van koud licht door bepaalde ioniseerbare gassen onder invloed van een elektrisch veld;
- b. *elektroluminescentie* van bepaalde vaste stoffen, die wordt verkregen door beïnvloeding van een elektrisch veld;
- c. *elektroluminescentie* van een luminofoor, opgewekt door een geïoniseerd gas, ook weer onder invloed van een elektrisch veld;
- d. *elektroluminescentie* van halfgeleiders of de uitstraling van coherent licht, door rechtstreekse omvorming van de stroom door sommige halfgeleiders;
- e. uitstraling van koud licht door een luminescente stof onder de invloed van bijvoorbeeld een elektronenbombardelement, afkomstig van een koude kathode. Ook andere principes dan de elektroluminescentie kunnen worden toegepast voor de signaal-lichtomzetting;
- f. modulatie van een externe lichtbron d.m.v. vloeibare kristallen, onder invloed van een elektrisch veld
- g. kleuring van bepaalde fotochrome grondstoffen, beïnvloed door een UV- of IR.-straling.

Het is interessant deze verschillende methoden van signaal-lichtomvorming nader te onderzoeken.

### I-a Elektroluminescentie van gassen.

De meest eenvoudige oplossing voor het samenstellen van een monochroom scherm, gebaseerd op de elektroluminescentie van gassen, bestaat uit het vormen van een rooster

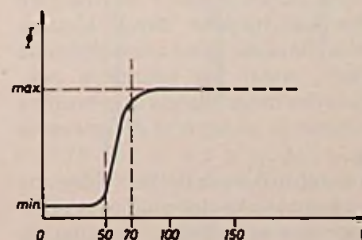


Fig. 1 Variatie van de lichtstroom  $\Phi$  als functie van de aangelegde spanning voor een neonlampje.

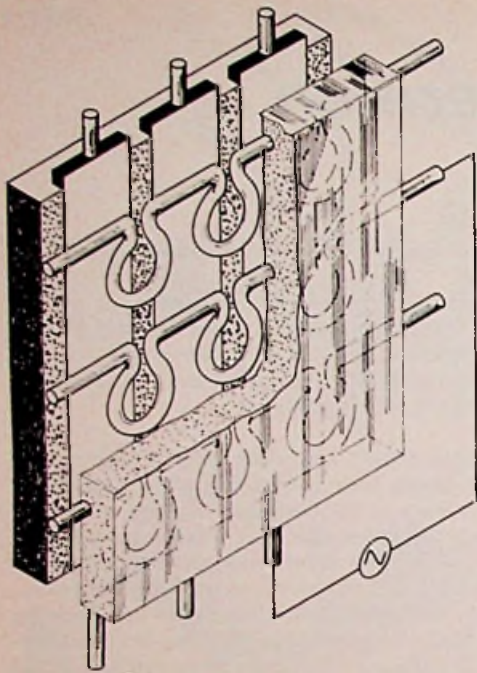


Fig. 2. Structuur voor een monochroom scherm. De verticaal opgestelde elektroden liggen aan de binnenkant van de achterplaat en zijn volgens het principe van de geïstte schakelingen uitgevoerd. De horizontale rijen bezitten lusjes, waaromheen het licht zal ontstaan. Ze zijn op dezelfde wijze uitgevoerd als de verticale kolommen, maar ze liggen tegen de binnenkant van de transparante voorplaat. De gaatjes worden gevuld met een ioniseerbaar gas.

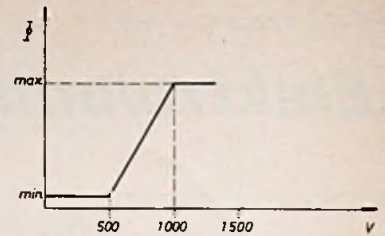
met behulp van een groot aantal lampjes van het type, dat als „verklikkerlamp” wordt gebruikt. Deze lampjes zijn gevuld met gas dat neon of argon kan zijn en dat is te ioniseren door twee dicht bij elkaar geplaatste elektroden, waaraan een wisselspanning wordt gelegd. Een rood schijnsel ontstaat tussen de twee elektroden als de spanning 50 V bereikt; de helderheid stijgt bij toenemende spanning en wordt maximaal bij circa 70 V; een helder lichtroze schijnsel wordt dan waargenomen rondom de elektroden. Boven een bepaalde spanning (ca. 100 V) verdwijnt het licht snel omdat het lampje dan kapot gaat. Fig. 1 geeft de lichtstroomvariatie  $\Phi$  als functie van de aangelegde spanning.

Het verbruik van dergelijke lampjes is zeer gering. In fig. 2 is een mogelijke samenstelling voor een monochroom scherm getekend, dat gebaseerd is op het principe van de neonlamp. Er werden slechts 3 kolommen en 3 rijen getekend, maar het spreekt vanzelf dat het geheel kan worden uitgebreid tot elk gewenst aantal.

Fig. 3 geeft een idee voor de verwezenlijking van een driekleurenscherm, gebaseerd op het principe van de elektroluminescentie van geïoniseerd gas. In dit geval worden er horizontaal liggende, gasgevulde kokertjes gebruikt. Om drie verschillende kleuren te verkrijgen dient men ook drie verschillende gassen te gebruiken. Zo zou men voor rood neon kunnen gebruiken, voor blauw argon + koolzuur en voor groen koolzuur. Men kan hiermee mooie kleuren verkrijgen maar een nadeel is, dat deze gassen verschillende ionisatiespanningen vereisen, zodat het misschien eenvoudiger zou zijn in alle kokertjes hetzelfde gas te gebruiken en de doorschijnende voorplaat te kleuren in de gewenste opeenvolging en schikking.

Het schijnt echter moeilijk te zijn al deze celltjes voldoende klein te maken om nog een behoorlijke definitie te verkrijgen voor schermen met voor een woonkamer acceptabele

Fig. 4 Omzettingsspanning-kromme lichtstroom  $\Phi$  van de lichtuitstralende condensator.



afmetingen. Dit systeem lijkt ons dan ook meer geschikt voor „datadisplays” in drie kleuren.

#### 1-b. Elektroluminescentie van vaste stoffen

Dit principe zou eveneens de realisatie mogelijk maken van data-displays, maar voor de constructie van kleurentelevieschermen onwaarschijnlijk wegens de lage lichtopbrengst.

Het systeem functioneert volgens het principe van de lichtgevendende condensator van *Destriau*. Fotogevoelige grondstoffen zoals zinksulfide geactiveerd met koper, worden in een doorzichtig of doorschijnend diëlektricum gemengd (bv. plexiglas), waarna dit tussen twee armaturen wordt geplaatst, waarvan er tenminste één transparant is. Wordt dit diëlektricum onder invloed gebracht van een wisselend elektrisch veld, dan begint het bij circa 500 V een diffuus schijnsel uit te stralen. De lichtsterkte zal de maximumwaarde bereiken bij circa 1000 V; maar boven deze grens wordt het diëlektricum vernietigd. Figuur 4 toont de transferkarakteristiek spanning – lichtstroom die in het nuttige gedeelte van de karakteristiek rechtlijnig is. Het grootste lichtrendement wordt verkregen voor frequenties van 600 Hz tot 1000 Hz. De vereiste spanning varieert als functie van de dikte van het diëlektricum en zijn gehalte aan fotogene stoffen. De lichtstroom is een functie van de oppervlakte van de elektroden.

Het lichtrendement van een dergelijk element bedraagt circa 15 lumen per watt en zijn levensduur is langer dan 5000 uur.

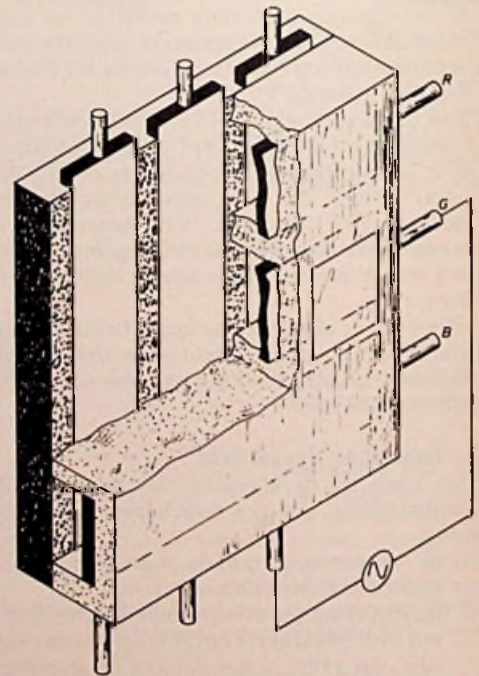


Fig. 3 Driekleurenstructuur van een scherm, gebaseerd op de elektroluminescentie van gassen. Zelfde samenstelling als in fig. 2, maar de horizontale kokertjes bevatten verschillende gassen, zodat men lijnen verkrijgt met opeenvolgende kleuren: R, G, B.

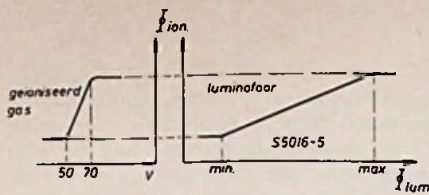


Fig. 5 De grafiek links is dezelfde als van fig. 1. De graad van ionisatie wordt bepaald door de uitstuurspanning. Overgebracht naar de rechterfiguur ziet men dat er een aanzienlijke versterking ontstaat door fluorescentie van de luminofloor.

De samenstelling van een compleet scherm zou, zoals in het geval van de elektroluminescentie van gassen, bestaan uit een geheel van verticale smalle geleidende strookjes, die achteraan tegen een plaat van het beschreven diëlektricum worden aangebracht. Aan de voorkant zouden dan horizontale, doorschijnende stroken van metaaloxijde als tweede elektrode fungeren. Het geheel kan tussen twee glasplaten worden geklemd. Net als in I.a zou een bepaald punt van het scherm lichtgevend kunnen worden gemaakt door een spanning aan de horizontale en verticale strook te leggen, die elkaar in dit punt kruisen.

Het maken van een driekleurenscherm kan op de volgende wijze plaatsvinden. Smalle banden diëlektricum van verschillende samenstelling opeenstapelen, waarbij elke band zou overeenkomen met een horizontale elektrode voor de sturing ervan. Men verkrijgt aldus een opeenvolging van drie banden per lijn van het gebruikte televisiesysteem. Voor het opwekken van rood, groen en blauw licht bestaan er bepaalde samenstellingen van het diëlektricum, nl.

- rood: zinkselenide
- groen: zinksulfide, geactiveerd door koper, mangaan, lood of aluminium,
- blauw: cadmiumsulfide

Het is ook mogelijk slechts één enkele samenstelling voor het diëlektricum te gebruiken, dat wit licht zou uitstralen en de voorkant van het scherm volgens een bepaald schema te kleuren door middel van doorschijnende vernissen.

Een groot nadeel is, zoals al werd vermeld, het lage lichtrendement. Er werd dan ook gezocht dit rendement te verhogen om dit systeem te kunnen gebruiken voor TV.

Eén van de gevonden oplossingen bestaat uit het aanbrengen van een fotogeleidende laag op het hierboven beschreven scherm. Boven deze laag wordt dan een tweede elektroluminescente plaat geplaatst, zodat het weinig heldere beeld op de achterste plaat, punt voor punt, wordt afgetast door de fotogeleidende elementen en weer wordt samengesteld op de voorste plaat met een hogere luminantie.

Met de hierboven beschreven schermen werden reeds vele proefnemingen gedaan met beeldversterkers, maar het ziet er niet naar uit dat ze ooit kunnen worden toegepast als KTV-scherm.

#### 1-c. Elektroluminescentie van luminoforen onder invloed van geïoniseerd gas

Deze methode lijkt het best geschikt te zijn door zijn eenvoud en doelmatigheid voor het vervaardigen van KTV-schermen. Uit fig. 1. blijkt, dat de ontsteekspanning ongeveer 50 V bedraagt en dat de maximum lichtstroom wordt bereikt bij ca. 70 V; dit potentiaalverschil van 20 V kan worden gebruikt voor het opwekken van de fluorescentie van een luminofloor, als de drempel van de luminescentie is bereikt. Fig. 5 verduidelijkt dit verschijnsel. In feite is het dezelfde procedure als in de TL-buizen met ontsteking, maar dan van een andere orde van grootte. Het lichtrendement van dergelijke fluorescentiebuizen bereikt 58 lumen/

W en zijn levensduur bedraagt 6000 uren, tegen 18 lum/W en 1000 uren voor gloeilampen.

Een vlak televisiescherm kan volgens dit principe worden gerealiseerd, waarbij weer hetzelfde systeem wordt toegepast van een horizontaal en een verticaal rooster. In een plaat zijn een groot aantal gasgevulde holten aangebracht. Elke holte wordt doorlopen door een verticale en een horizontale draad, fig. 6. De voorzijde is afgedekt met een doorschijnende plaat, waarop het fluorescerende materiaal is aangebracht. Worden de twee draden van een dergelijke holte onder spanning gezet, dan ontstaat er ionisatie en de luminofloor licht op, evenredig met de stroom tussen de twee haaks op elkaar staande elektroden. De helderheid van een bepaald punt kan worden gemoduleerd door modulatie van de wisselstroombron als de spanning voor het ontstaan van de fluorescentie wordt bereikt.

Voor de vorming van een KTV-scherm kan men luminoforen met verschillende samenstelling tegen de voorplaat aanbrengen, rekening houdend met de holten waarin de ionisatie plaatsvindt. Er kan uiteraard ook worden gewerkt met een wit uitstralende luminofloor en doorschijnende vernissen van verschillende kleur op de voorplaat.

#### 1-d. Elektroluminescentie van halfgeleiders

Onder deze categorie vallen de lichtgevendende halfgeleiderdioden, die worden gebruikt naar het samenstellen van dataschermen enz., maar men hoopt ze in de toekomst eveneens als element voor het verwezenlijken van vlakke KTV-schermen te kunnen toepassen. De oplossing lijkt echter niet zo eenvoudig te zijn, zoals we verder zullen zien. Door de elektronen van bepaalde halfgeleiderkristallen te bekrachtigen door een geschikte spanning, wordt hun

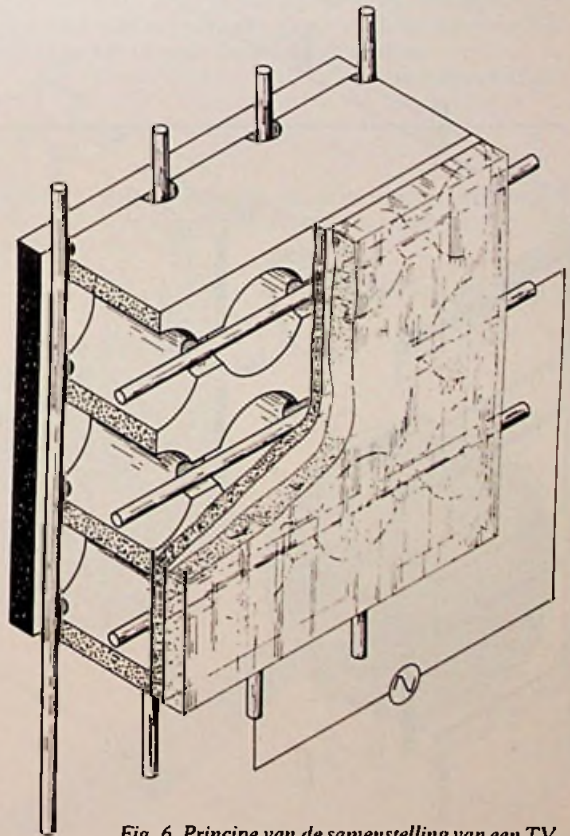


Fig. 6 Principe van de samenstelling van een TV-scherm, gebaseerd op de fluorescentie van een luminofloor onder invloed van een geïoniseerd gas.

energie verhoogd. Dit energie-overschot wordt rechtstreeks omgezet in licht, door de halfgeleider zelf. Het lichtrendement stijgt bovendien bij dalende temperatuur. Nu wordt helaas de bekrachtigingsenergie veel gemakkelijker omgezet in warmte dan in licht. Men dient derhalve over middelen te beschikken voor het afvoeren van de ongewenste calorieën, in het bijzonder als de lichtgevende diode continu functioneert.

Bij impulsbedrijf wordt het lichtrendement veel beter, dank zij de reductie van de warmte-ontwikkeling die hieruit resulteert. Dergelijke dioden kunnen worden gemoduleerd tot een zeer hoge frequentie in de orde van 1 GHz. Dit zou zeer interessant kunnen worden als de lichtuitstraling een zekere persistentie kan vertonen. Met de keuze van de halfgeleidermaterialen kan men voldoende hoge lichtrendementen verkrijgen voor rood, groen en geel.

Om deze kleuren op te wekken gebruikt men: galliumarsenide (GaAs) voor rood; galliumfosfide (GaP) voor groen en siliciumcarbide (SiC) voor geel.

Om blauw licht te verkrijgen gebruikt men eveneens siliciumcarbide, maar dan onder bepaalde voorwaarden, want alle halfgeleidergrondstoffen vertonen niet dezelfde lichtresponsie. Naargelang hun samenstelling en de kleur die dient te worden uitgestraald is men verplicht de spanning te wijzigen of de aard van de excitatie. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk een ultraviolette lichtbron als excitatiebron te gebruiken of een elektronenbombardement. Het ligt voor de hand dat dergelijke oplossingen de zaken niet eenvoudiger maken als het er op aan komt driekleurenschermen te maken voor de KTV.

Samenvattend mag er worden gezegd, dat niettegenstaande de onweerlegbare kwaliteiten van lichtgevende dioden waaronder de hoge moduleerbare luminantie, een goed gelokaliseerde lichtbron, zwakke uitstuurspanning, beperkt verbruik, monochromatische kleuren, enz..., er bij de realisatie van driekleurenschermen voor de TV moeilijk op te lossen problemen rijzen, nl.:

- de noodzaak tot verschillende excitatiemethoden voor de drie kleuren;
- zeer complexe schakeling van tenminste 480 000 gescheiden elementen
- zeer hoog verbruik, dat voortspruit uit de noodzaak een groot aantal elementen onder spanning te houden, wegens het gebrek aan remanentie;
- de noodzaak het geheel op een vrij lage temperatuur te houden bij continu bedrijf.

Uit al het voorgaande blijkt, dat de KTV-ontvanger-met-plat-scherm-ter-grootte-van-een-briefkaart, nog niet binnenkort leverbaar zal zijn.

#### 1-ef/ Andere elektro-optische systemen

Fig. 7 geeft een mogelijke schermconstructie weer, gebaseerd op het principe van de koude-kathodeluminescentie. Het geheel bestaat uit een centrale plaat waarin een groot aantal gaatjes zijn geboord en waarvan de binnenkant is gemetalliseerd. Deze plaat wordt dan aan de achterzijde afgesloten door een plaat die de stuurdraden bevat en aan de voorkant door een doorschijnende plaat, waarvan de naar binnen gekeerde zijde voorzien is van de juiste luminoforen en bovendien gealuminiseerd is om als anode te fungeren. De gaatjes zijn gevuld met ioniseerbaar gas op lage druk. Elk gaatje komt overeen met een koude-emissiekathode, die door ionenconcentratie de vorming van een elektronenstraal mogelijk maakt. Daar de anode op zeer kleine afstand van de kathode staat, behoeft men niet over zeer hoge spanningen te beschikken, zoals dat in de schaduwmaskerbuizen het geval is (25 kV), om een voldoende hoge helderheid te verkrijgen. Een spanning van 100 V zou voldoende zijn om hetzelfde rendement te krijgen en door de remanentie van de luminoforen zou de kathode slechts één keer per beeld behoeven te schakelen. Deze schakeling is echter zeer moeilijk te realiseren. De gaatjes zouden zodanig kunnen worden geboord, dat de schikking van de R-G-B-luminoforen gelijk is aan die van de schaduwmaskerbuizen.

Een andere mogelijkheid tot vervaardiging van een vlak scherm zou kunnen bestaan uit gebruikmaking van hetgeen wel eens „vloeibare kristallen” wordt genoemd. Dit is de gewone naam voor een vierde toestand van de materie en die beter „mesofase” of „tussenfase” wordt genoemd. Deze toestand doet zich alleen voor bij organische stoffen en bevindt zich tussen de vaste en de vloeibare toestand, vandaar het voorzetsel „meso” of „tussen”. Het principe berust op de mogelijkheid, om aan de moleculen van de gebruikte stof een zodanige oriëntatie te geven door middel van een elektrisch veld, dat de stof de lichtstralen in een bepaalde richting tegenhoudt of doorlaat, of zo men wil, dat de transparantie van deze stof kan worden gevarieerd als functie van een elektrisch veld. Dergelijke schermen zouden derhalve kunnen worden gebruikt naar het moduleren van lichtstralen, hetzij door transparantie als het scherm tussen een projectielamp en de waarnemer staat, hetzij door absorptie en reflectie met behulp van het aanwezige licht in de kamer. Men ziet dadelijk al het belang in van de laatste mogelijkheid, waarmee de helderheid van het televisiebeeld steeds automatisch zou zijn aangepast aan de helderheid van de kamerverlichting.

Ongelukkig genoeg is de weergeefsnelheid vrij laag; tussen 100 microseconden en 3 milliseconden, afhankelijk van de amplitude van het stuursignaal. De remanentie volgt de-

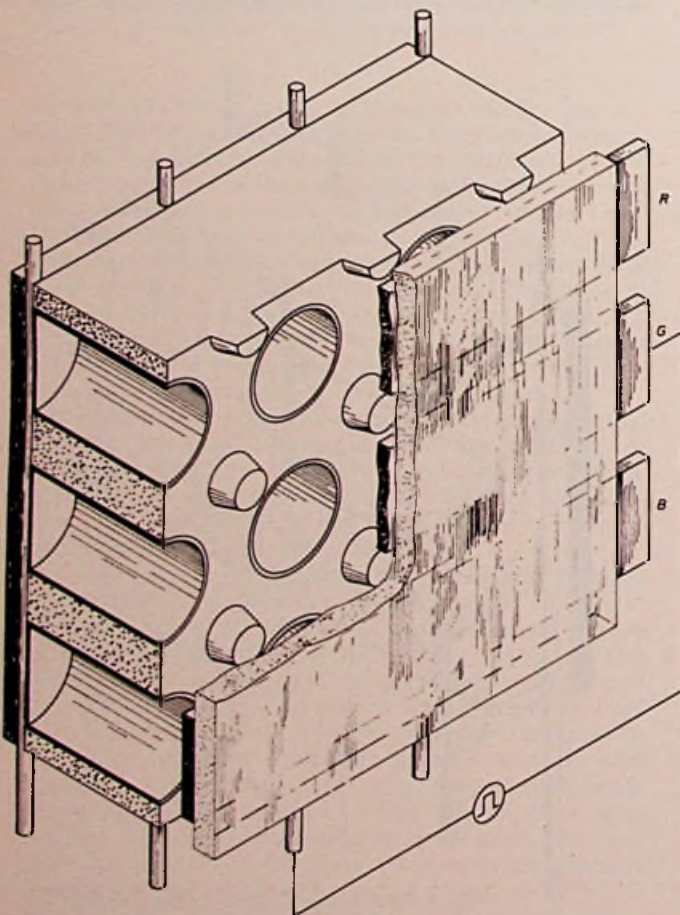


Fig. 7 Gedeelte van een mogelijke schermconstructie volgens het principe van de koude-kathode-luminescentie.

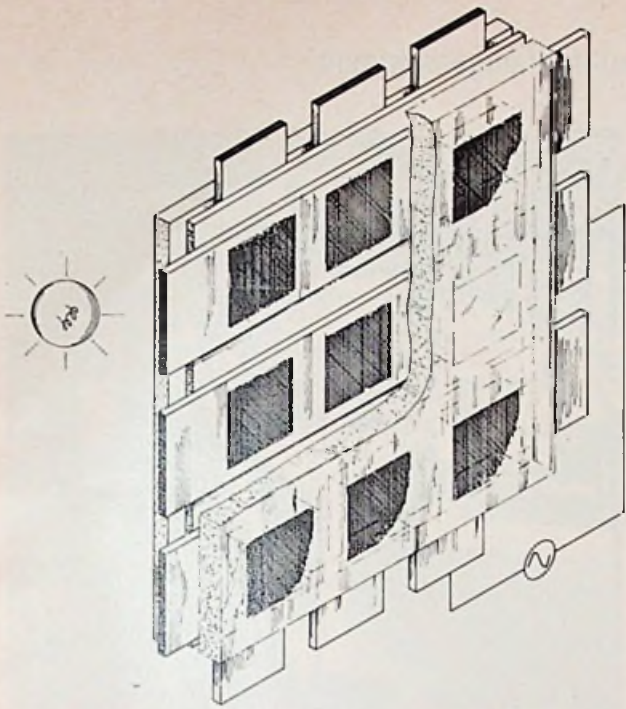


Fig. 8 Scherm met vloeibare kristallen: de centrale plaat bevat de vierkante holten waarin de kristalvloeistof wordt geplaatst tussen twee beschermplaten, die de transparante stuur elektroden dragen.

zelfde wet en de hersteltijd ligt tussen 15 en 500 ms, afhankelijk van de gebruikte samenstelling en de dikte. Fig. 8 geeft de samenstelling weer van een dergelijk vlak scherm, waarin men de reeds bekende horizontale en verticale doorschijnende stroken bemerkt voor de sturing van de oriëntatie van de moleculen. Voor de uitsturing is slechts een beperkte spanning vereist: van 5 tot 40 V voor een

contrast van 1/20. Voor drickleurenschermen zou men uiteraard dienen over te gaan tot het kleuren van de stuur elektroden, als men voor simpele fabricage een homogene „vloeibare kristal“-plaat wil maken, waarop de elektroden zouden worden aangebracht. Momenteel is de traagheid nog te groot, waardoor dit scherm niet voldoet.

Gelijksoortige inrichtingen als van fig. 8 kunnen worden toegepast voor schermen, waarin fotochrome grondstoffen worden gebruikt, die onder invloed van een elektrisch veld, UV- of IR-bestraling of een bombardement van elektronen, van een achrome of monochrome toestand kunnen overgaan naar een gekleurde toestand en omgekeerd. Meer dan 2000 fotochrome stoffen werden getest, maar geen enkele heeft de 20 000 toestandswijzigingen overschreden en allen vertoonden ze een geleidelijke verdwijning van de kleuring. Voor de TV zou dit met een werking van 13 minuten overeenkomen.

#### 1-g. Besluit

We hebben gezien dat er een aantal mogelijkheden bestaan voor het omzetten van een spanning of een stroom in licht. Sommige ervan zijn helemaal niet geschikt voor het vervaardigen van platte KTV-schermen, hetzij door hun traagheid, hun gebrek of hun teveel aan remanentie, hun te groot verbruik, enz... We menen dat op het huidige ogenblik het principe van de elektroluminescentie van een luminofoor door de invloed van geïoniseerd gas nog niet kan leiden tot het vervaardigen van platte schermen.

Alhoewel de realisatie van dergelijke schermen op het eerste gezicht eenvoudig lijkt, blijven er nog een aantal problemen bestaan, terwijl sommige voorwaarden variëren met de afmetingen van het scherm. Tenslotte blijft er nog een bijzonder delicaat probleem over, namelijk de omschakeling van de lijnen en de verdeling van de beeldinhoud over het oppervlak van het scherm. Deze onderwerpen worden behandeld in het tweede deel van dit artikel.

(wordt vervolgd)

### Onderzoek aan silicium-vermogenscomponenten

Het sleutelcomponent van de vermogenselektronica is tegenwoordig de thyristor. Het onderzoek van AEG-Telefunken concentreert zich dan ook vooral op dit component. Nadat de problemen rond sperspanning en stroombelastbaarheid naar tevredenheid konden worden opgelost, werkt men thans in de richting van hogere schakelfrequenties en hogere inschakelstroomsterkten. Daarbij komen bedrijfsomstandigheden voor, die niet meer met de huidige benaderingstheorieën voldoende kunnen worden omschreven. De theorie van de vermogensthyristor moet derhalve bij grensbelastingen verder worden ontwikkeld...

#### Onderzoek van lokale stroomdoorslag

De verhoging van de sperspanning, het vergroten van de chips en de toenemende ingewikkeldheid van de poortcontactering bij moderne thyristoren verhoogt het gevaar van voortijdige lokale doorslag bij sperbelasting en het gevaar van inhomogene ontsteking bij het inschakelen van het component. Deze fouten resulteren in een inhomogene temperatuurverdeling op de thyristorchip en kunnen daardoor worden gesignaleerd. AEG-Telefunken meet de temperatuurverdeling op de chip met temperatuurgevoelige vloeibare kristallen. De kleurverandering van deze kristallen indiceert de juiste plaats van de inhomogeniteit van het temperatuurverloop.

#### Gedrag bij extreem hoge stroombelastingen

Belastingen met een hoge stroomdichtheid treden niet alleen bij kortsluiting op. Deze situaties komen ook in de omgeving van het poortcontact voor, als de thyristor onmiddellijk na het inschakelen een sterke stroom moet geleiden. Om dit proces te onderzoeken wordt de temperatuur in het binnenste van de chip gemeten. Daartoe stuurt men sterke stroomimpulsen door de chip en meet de temperatuur via de door de thyristor afgegeven infrarode straling.

Bij bepaalde kritische belastingen, neemt de temperatuur zeer snel toe. Dit heeft tenslotte een stroominsnoering tot gevolg, waardoor het component sneuvelt.



fotobijchrift: meting van „hot spots“ met vloeibare kristallen.

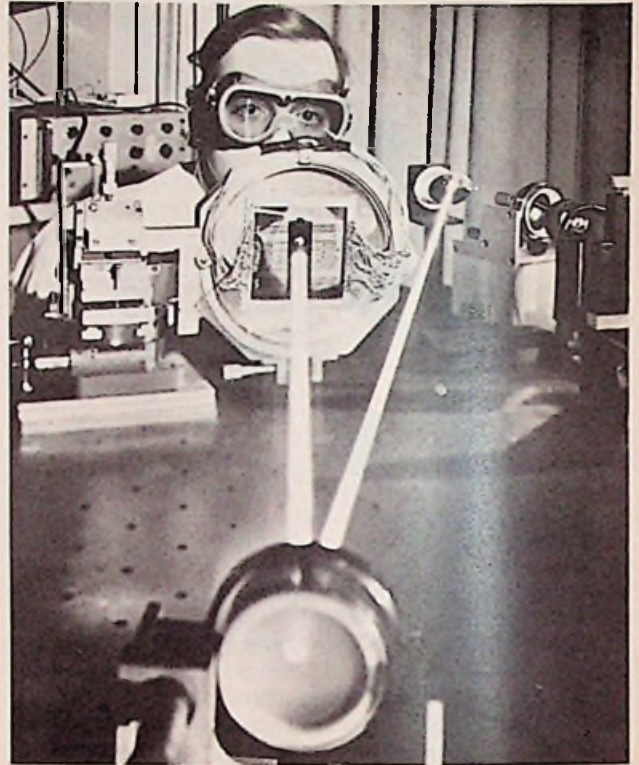
(foto: AEG-Telefunken)

## Eerste volwaardige holografisch optische computergeheugensysteem.

RCA heeft een holografisch optisch computergeheugensysteem in werking getoond, dat in staat is alle bewerkingen uit te voeren, nodig voor het schrijven, opslaan, lezen en uitwissen van gegevens. Het systeem dat nog in het experimentele stadium verkeert omvat o.m. een laser, vloeibare-kristallen modulator, elektro-akoestische afbuigorganen en hologrammen die zijn vastgelegd op een warmtevervormbaar materiaal. Het is wellicht de voorloper van een nieuwe generatie „massa-geheugens” met dezelfde capaciteit, maar 1000 maal sneller, dan de grootste schijfgeheugens die thans beschikbaar zijn. Afgezien van hun capaciteit en snelheid, is het niet ondenkbaar, dat toekomstige holografische geheugens bedrijfszekerder en misschien zelfs minder kostbaar per bit blijken te zijn dan de mechanische systemen die momenteel in gebruik zijn. „Het holografische geheugen beschikt in principe over de benodigde hoedanigheden om, na verder te zijn ontwikkeld, de gehele hiërarchische systemen van kernen-, trommel- en schijfgeheugen te vervangen en maakt op grond daarvan een aanzienlijk eenvoudiger opzet mogelijk van computers en andere informatie-verwerkende systemen”, aldus een zagsman van RCA.

De werking van het nieuwe geheugentype is gebaseerd op het vermogen van hologrammen om zeer grote hoeveelheden gegevens „vast te houden” op een klein oppervlak en op de snelheid waarmee licht van een laser elektronisch kan worden afgebogen en gemoduleerd.

Een volledig ontwikkeld holografisch geheugen zou de grote capaciteit van een randgeheugen kunnen combineren met de snelheid van het interne geheugen. Bovendien zou bij toepassing van een dergelijk geheugensysteem de werkelijk beschikbare capaciteit zeer gunstig liggen t.o.v. de totaal aanwezige, aangezien slechts een gering gedeelte hiervan in beslag zou worden genomen door „huishoudelijke” informatie d.w.z. informatie, nodig voor het regelen van de verschillende geheugenfuncties. Dit in tegenstelling tot de huidige massageheugens, die hiervoor dikwijls een aanzienlijk deel van de geheugencapaciteit in de centrale verwerkingsapparatuur nodig hebben. Door de overgang van een mechanisch zoekstelsel naar een elektronisch aftaststelsel is behalve een grotere snelheid tevens een betere bedrijfszekerheid te verwachten. Verder zal de verbetering in gegevensopslag-technieken, welke het onderhavige optische geheugen vertegenwoordigt, waarschijnlijk leiden tot radicaal nieuwe opzetten voor informatieverwerkende installaties. Het geheugen slaat gegevens op in hologrammen die door een laserbundel worden gevormd op een warmtevervormbaar ge-



heugenmedium. In het traject van de bundel is een modulator geplaatst die uit een raster van vloeibare kristallen cellen bestaat. De cellen introduceren digitale informatie in de lichtbundel en wel in de vorm van minuscule gebiedjes die donker zijn op plaatsen waar de cellen het licht verstrooien en licht waar deze doorzichtig zijn. Er wordt zo een raster van lichte en donkere punten gevormd op het warmtevervormbare materiaal. De informatie welke in dit hologram is vastgelegd komt weer beschikbaar, wanneer men een laserbundel door het hologram stuurt. Het laserlicht projecteert dan de holografische informatie op een lichtgevoelige matrix die de optische gegevens „leest” en omzet in elektronische signalen. De laserbundel wordt, voor „lezen” zowel als „schrijven”, gericht door elektro-akoestische afbuigorganen. In de experimentele opstelling is de matrix verbonden met een lampjespaneel, waardoor men onmiddellijk kan controleren, of de betrokken gegevens op de juiste wijze in het geheugen zijn vastgelegd en uitgelezen. Om het hologram en daarmee de opgeslagen informatie uit te wisselen behoeft men niets anders te doen dan het warmtevervormbare geheugenmedium te verwarmen. Daarna is het weer beschikbaar voor nieuwe informatie.



Vermogenstest aan een brandstofcel met bipolaire elektroden.  
(foto: AEG-Telefunken)

### Brandstofcel-batterijen

Sinds 1970 loopt er bij AEG-Telefunken een ontwikkelingsprogramma voor brandstofcelbatterijen. Dit tweeledige onderzoek richt zich op brandstofcellen met uitwendige contacten en op brandstofcellen met bipolaire elektroden.

In het kader van dit programma is tot eind 1973 de bouw van een bedrijfsklare batterij voor een vermogen van 500 tot 1000 W gepland. Deze batterij is uitgerust met bipolaire elektroden van wolfram-carbide en koolstof. Eén enkele cel is 3 mm dik en heeft een elektrisch continuvermogen van 2 tot 3 W. Het vermogensgewicht zal naar verwachting bij de huidige stand van ontwikkeling zo'n 40 kg/kW gaan bedragen.

Men hoopt te bewijzen dat dit type brandstofcel economisch bruikbaar zal kunnen zijn. De grote levensduur van het AEG-Telefunken wolfram-carbide katalysatorsysteem werd bezworen door een demonstratiecel, die sinds de herfst van 1968 meer dan 35 000 uur in bedrijf is.





# Geïntegreerde vermogensversterkers in hybride techniek

Alhoewel dit onderwerp niet nieuw is – in *RE* nov. '69, no. 21 heeft reeds een publicatie gestaan – is het interessant om hierop nog eens uitvoerig terug te komen.

Van Sanken zijn n.l. enkele nieuwe uitvoeringen verschenen in verschillende vermogensklassen, waarbij vooral de 10 W uitvoering, type SI 1010 Y, met aantrekkelijke eigenschappen en gunstige prijs het vermelden waard is. Zoals de aanhef doet vermoeden, betreft het versterkers welke zijn opgebouwd uit een geïntegreerd deel met daarnaast componenten, zoals koppel- en ont-koppelcondensatoren, een „echte” diode en eindtransistoren, alles ondergebracht in één behuizing.

### Eigenschappen

- single ended push pull eindtrap
- gedurende 5 sec kortsluitvast
- harmonische vervorming bij 10W minder dan 0,5%
- luidsprekerimpedantie 8 Ω
- frequentiekarakteristiek recht binnen 0,5 dB van 20Hz tot 100kHz bij 1W uitgangsvermogen
- ingangsimpedantie 60kΩ
- uitgangsimpedantie 0,3 Ω
- signaal/ruisverhouding 90 dB
- ruststroom eindtrap 30 mA
- gunstige afmetingen, ca. 55 bij 61 mm

Deze eigenschappen maken de versterker geschikt voor toepassing in HiFi versterkers, terwijl ook industriële en laboratoriumtoepassingen tot de mogelijkheden behoren.

### Uitwendige componenten

De schakeling is weergegeven in fig. 1. Van een voorversterker wordt het ingangssignaal toegevoerd aan klem 2 d.m.v. een koppelcondensator. Voor de goede werking dient TS1 te worden ingesteld.

- a. de voeding moet worden ont-koppeld (klem 1).
- b. emitterweerstand R5 dient te worden ont-koppeld (klemmen 4 en 5).
- c. de overall-AC-tegenkoppeling is instelbaar door het uitgangssignaal gedeeltelijk (in tegenfase) terug te voeren naar het knooppunt tussen R5 en R6.

Uiteraard speelt ook de waarde van de ont-koppelcondensator over R5 hierbij een rol. Ook voor het instellen van de eindtrap dienen enkele voorzieningen te worden getroffen.

Aansluitgegevens	
1	filtercond.
2	ingangssignaal
3	ingangsaaarde
4	tegenkoppel R
5	bypass cond.
6	bootstrap cond.
7	ontkoppel cond.
8	uitgangsaaarde
9	versterkeruitgang
10	voedingsspanning

Fig. 1 Schakeling van de hybride.

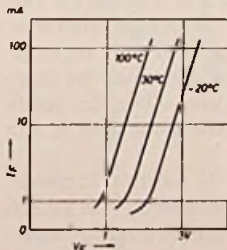
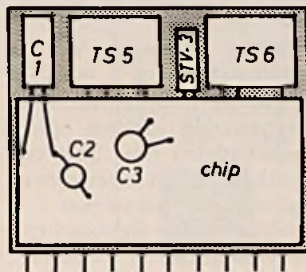


Fig. 3 STV-3 silicium multi-junction diode karakteristieken

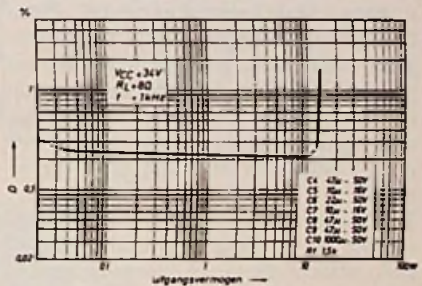
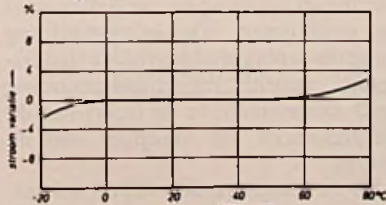


Fig. 5 Harmonische vervorming t.o.v. het uitgangsvermogen.

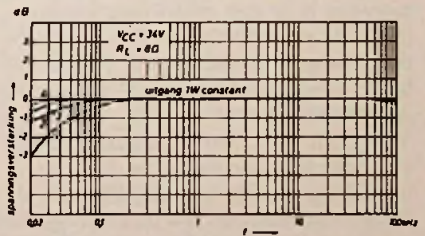


Fig. 6 Frequentiekarakteristiek, koppelcondensatoren: 1-1000 μF, 2-2000 μF, 3-3000 μF, 4-tegenkoppeling aan minzijde van de 1000 μF condensator.

Fig. 4 Ruststroomvariatie bij verschillende temperaturen.

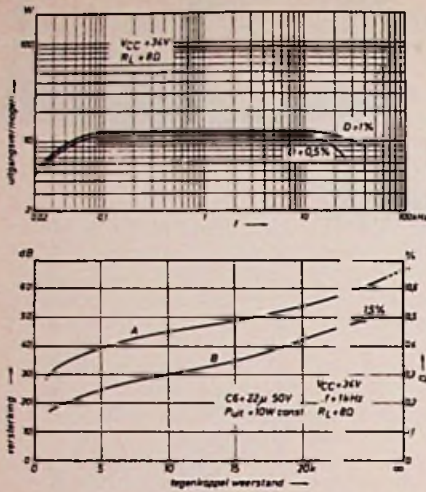


Fig. 8 Invloed van de tegenkoppelweerstand t.o.v. versterking en harmonische vervorming.

1. emitterweerstand van TS2 dient te worden ontkoppeld.
2. bootstrapcondensator moet worden aangebracht tussen klem 6 en de uitgang.
3. om in- en uitschakelverschijnselen te elimineren, moet de uitgang worden voorzien van een RC-netwerkje naar aarde.
4. tussen uitgang en luidspreker een koppelcondensator- en dan muziek!

### Rustroominstelling en temperatuurstabilisatie

De instelling van TS2 is afgeleid van de uitgang van de versterker om DC-stabiliteit te waarborgen. Voor het tegengaan van cross-overvorming is het noodzakelijk dat er door de eindtrap een ruststroom vloeit. Om de thermische eigenschappen te bevorderen dient deze ruststroom zo klein mogelijk te zijn.

Een compromiswaarde voor de ruststroom is bij deze versterkerserie 30 mA, waarbij de cross-overvorming minimaal is. Het is dus zaak om deze stroom constant te houden, ook bij veranderende temperatuur. Speciaal hiervoor is er een multi-junctiondiode (STV 3) ontwikkeld, welke i.v.m. de thermische eigenschappen tussen de beide (rechthoekige) eindtransistoren is gesitueerd boven de chip.

Voor een idee van de eigenschappen van deze speciale diode zie men fig. 3, terwijl fig. 4 een indruk geeft van de ruststroomvariaties van de eindtrap bij oplopende temperaturen. De gunstige eigenschappen volgen uit de grafieken, welke voor zichzelf spreken, zie fig. 5 t/m 9.

### Praktijk

Bij het raadplegen van de fabriekspecificaties blijkt, dat deze versterker-

Fig. 7 Over-all frequentiearakteristiek.

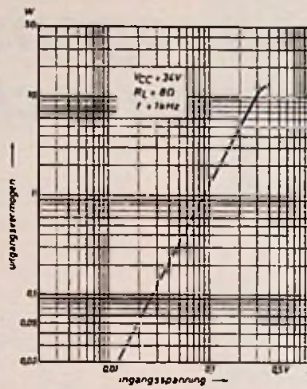


Fig. 9 Uitstuurkarakteristiek.

serie een omzichtige benadering eist. a. Wanneer geen speciale voorzieningen worden getroffen zal een transistorversterker niet mogen worden kortgesloten, daar door te grote dissipatie de eindtrap binnen enkele seconden kan worden vernield. Dit geldt in het bijzonder voor dit type versterkers, met als bijkomend nadeel, dat geen transistoren kunnen worden vervangen.

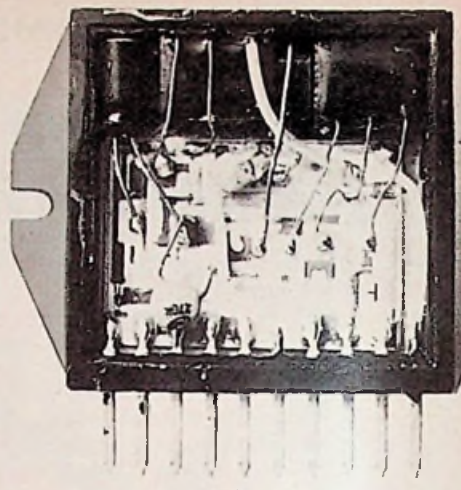
Het is noodzakelijk om in de voedingslijn van elke versterker een zekering op te nemen. Deze dient binnen 5 s (de maximale kortsluitingstijd, welke door de fabrick wordt gegarandeerd, zonder dat beschadiging optreedt) te sneuvelen.

b. Het plotseling wegnemen van de belasting (luidspreker, enz.) is eveneens af te raden, doordat hierdoor oscillatieverschijnselen kunnen optreden. Het omschakelen naar bijv. een ander luidsprekersysteem moet gebeuren met uitgeschakelde versterker.

c. Het verbreken van het ingangscircuit of zelfs inschakelen van de versterker zonder afgesloten ingang kan ernstige parasitaire oscillaties tot gevolg hebben, waardoor oververhitting en dus vernieling van de chip kan plaatsvinden. Het aanraken van een ingangsklem moet worden vermeden bij ingeschakelde versterker. Ook de juiste plaatsing van de componenten is van belang.

Met nadruk dient te worden vermeld, dat de ingangsbedrading elektrisch wordt gescheiden van de uitgang, waardoor terugkoppeling en oscillaties worden voorkomen. De ingangsaarding kan het best plaatshebben bij de signaal-ingang, terwijl de uitgangsaarding wordt aangebracht in de buurt van de luidspreker of het aardpunt van de voeding.

d. De bevestigingsplaat van de verster-



De versterker op  $\frac{1}{5}$  van de ware grootte.

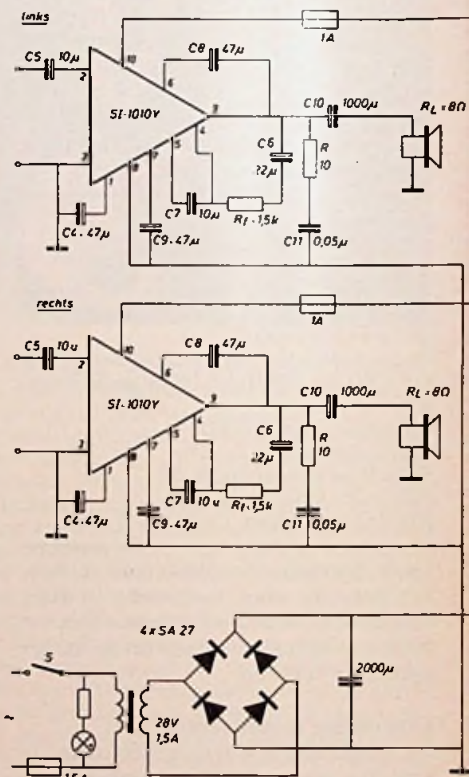


Fig. 10 Stereo-eindversterker.

ker doet dienst als koellichaam. Deze moet eveneens goed worden geaard op het chassis.

Bovenstaande punten zijn vooral van belang bij de zwaardere uitvoeringen, zoals: SI - 1025A/1025E (25W); SI - 1050A/1050E (50W); SI - 1050S2 (50W) met ingangsamplitudebegrenzing; ingebouwd RC-netwerk over de uitgang. Tenslotte geeft fig. 10 een praktisch aansluitschema van een stereoversterker met de SI - 1010 Y.

Specificaties van bovenstaande typen en nadere inlichtingen worden verstrekt door importeur Metronix, Harderwijk.

# 110° kleurentelevisie met nieuw type dunne-hals beeldbuis

(deel 3)

## Kleurverschil-eindtrappen en klem-schakelingen

In fig. 19 is de schakeling gegeven, welke zich op print E bevindt; zie afb. 20 voor de praktische uitvoering. De basis van TS728, TS730 en TS731 worden in de F-print zodanig ingesteld, dat bij kleurontvangst de collectorspanningen resp. 120, 70 en 140 V zijn. Bij zwart/witontvangst gaan, zoals eerder is omschreven, de basisspanningen ca 3 V omhoog. (spanningen tussen haakjes). De transistoren zijn nu verzadigd, waardoor de collectorspanningen 10 V zijn. De eindtransistoren zijn, evenals de TAA630, buiten werking. Door de grotere belasting zal de 245 V voedingsspanning enigzins dalen en de helderheid iets toenemen. Dit wordt echter gecorrigeerd door R779, welke de wehneltspanningen via de klemschakelingen iets omlaag regelt. De lijnterugslagimpulsen, welke aan de punten 11 en 12 worden toegevoerd, zijn in tegengestelde richting van elkaar weg. D 738 en D 739 onderdrukken tegengestelde piekspanningen, zodat verticale lijntjes op het beeld na de terugslagtijd worden voorkomen.

## Schakelingen om de beeldbuis (fig. 21).

Het uitgangssignaal van de TBA500, print Y, wordt door TS261 versterkt tot 120 V<sub>pk</sub> bij max. contrast. TS262 zorgt voor laagohmige aanpassing aan de beeldbuis kathoden. De toleranties van de 3 beeldbuissystemen zijn onderling zo gering, dat naregeling van de schermroosterspanningen d.m.v. R951, R949 en R947 voldoende is. Deze regelaars zijn ondergebracht in de convergentie-eenheid.

Om een lichtstip na het uitschakelen te voorkomen, zijn twee voorzieningen getroffen:

1e. de lijnoscillator blijft na het uitschakelen even dooroscilleren.

2e. met S1, die sluit als de netschakelaar opent, wordt het klemniveau van de E-print verhoogd.

De wehneltspanningen worden eveneens positiever, zodat de beeldbuis snel wordt ontladen door de grotere anodestroom. Bij uitschakeling zal de spanning tussen wehnelt en kathode afhankelijk zijn van de ingestelde helder-

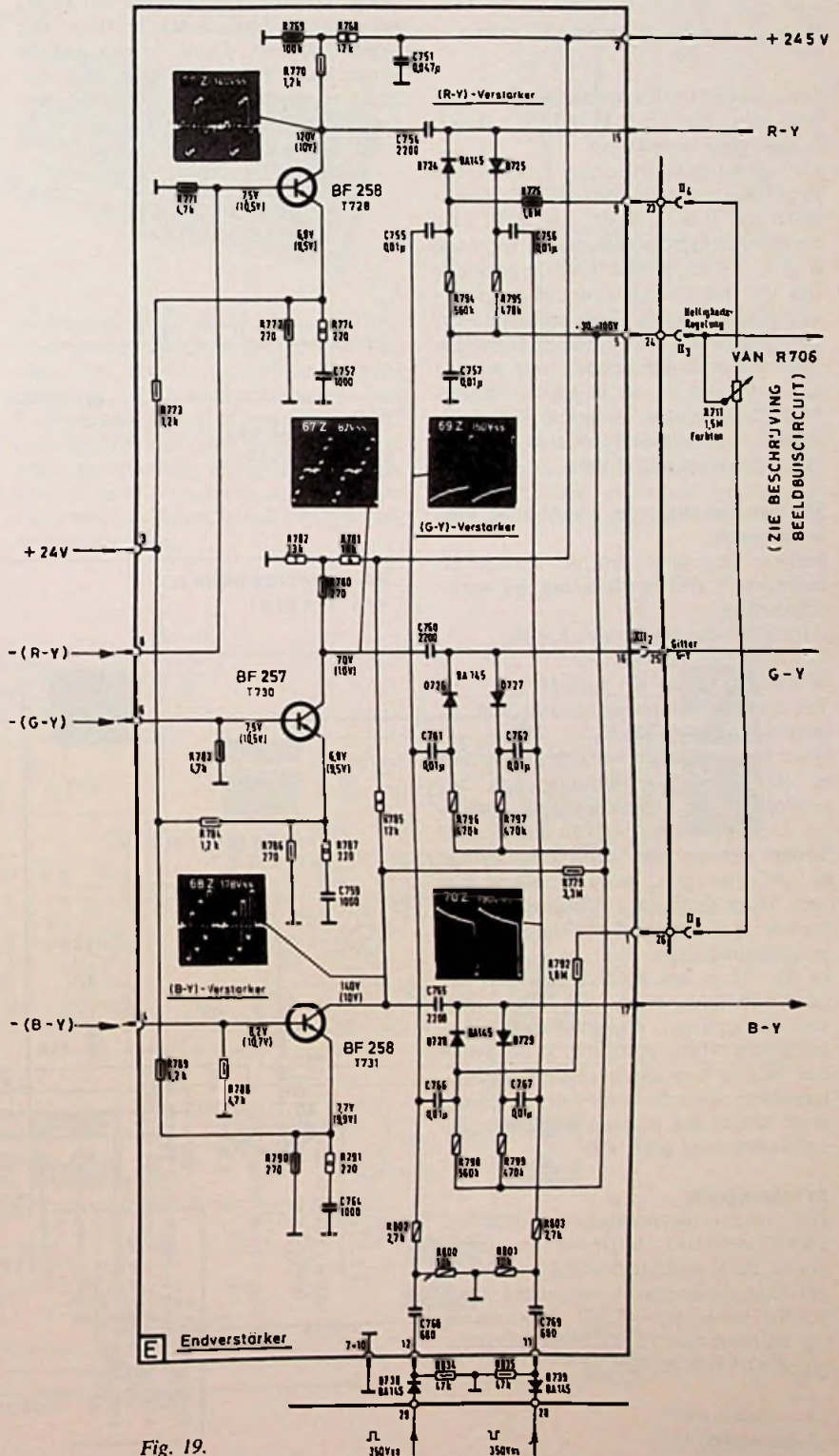
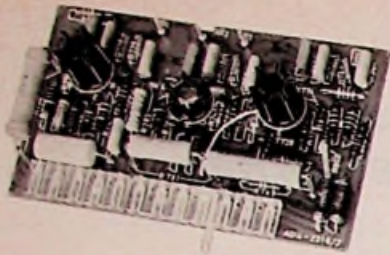


Fig. 19.



Afb. 20.  
Praktische uitvoering van de „E” print.

heid. Doordat deze spanning niet hoger mag zijn dan  $+0,5$  V is D263 aangebracht voor beveiliging.

De lijnterugslagimpulsen leveren een negatieve spanning voor de helderheidsinstelling d.m.v. R897 en R707. De terugslagonderdrukking komt tot stand d.m.v. TS361, welke door de positieve lijn- en rasterterugslagimpulsen geheel wordt uitgestuurd. Deze impulsen worden gescheiden door D363 en D364. De collectorimpulsen hebben een waarde van ruim  $200 V_{tt}$ , welke bij de schermroosterspanningen worden opgeteld. Hierdoor wordt de beeldbuis afgeknepen tijdens de impulsduur.

#### Rasterschakeling en noord-zuid kussencorrectie

Enkele gegevens van de toroïde-afbuigspoel\* (rasterwikkeling bij serieschakeling).

Afbuigstroom bij 25 kV: 5,9 A<sub>tt</sub>.

Zelfinductie: 1,2 mH.

Weerstand bij 25 °C: 1,32 Ω.

Toelaatbare spanning tussen lijn en rasterwikkeling: 700 V.

Door het ontbreken van een rastertrafo en de geringe zelfinductie kan het netwerk in de tegenkoppeling vervallen. De tegenkoppeling kan lineair zijn. Slechts een geringe vormverandering, de „S” correctie, moet tot stand komen. Door de geringe zelfinductie ontbreken spanningspieken, dus ook de terugslagimpulsen.

In fig. 22 is het blokschema van de rasterschakeling afgebeeld. De breedte van de impulsen, waarmee de Miller-integrator wordt gestuurd, komt overeen met de benodigde rasterterugslagimpulsen. Aan de hand van fig. 23 zal deze schakeling worden toegelicht; de printuitvoering geeft afb. 24.

#### Synchronisatie

Het synchronisatie-sigitaal wordt via TS308 versterkt, begrensd en omgepoold. In de collectorleiding is een dubbel integratienetwerk, gevormd door R305/C306 en R307/C307, opgenomen. Op de basis van TS302 komt de raster-synchronisatie-impuls.

#### Rasteroscillator

We nemen aan, dat op het begin van de terugslag de collectorstroom van TS302, fig. 25, toeneemt. De collectorspanning wordt positiever. Via C303 stijgt de spanning op de basis van TS301, deze wordt opgestuurd. D301 zorgt ervoor, dat de basisspanning wordt begrensd en C303 snel kan ontladen. De collectorspanning van TS301 wordt negatiever, zodat TS302 verder wordt geopend. Door de rondgaande versterking wordt TS302 snel in verzadiging gestuurd; zijn collectorspanning komt nu vrijwel overeen met de voedingspanning.

De schakeling is zo bemeten, dat TS301, tot het einde van de terugslag, geopend blijft. De collectorstroom van TS301 neemt af, de basis van TS302 wordt dan minder negatief. Hierdoor zal nu de collectorstroom van TS302 verminderen. De basisspanning van TS301 wordt minder positief via de spanningsprong van C303. De laatste wordt niet snel ontladen, doordat D301 nu is gesperd. Door de rondgaande versterking zijn TS301 en TS302 snel dicht; einde van de terugslag. Gedurende de gehele heenslag blijven TS301, TS302 en D301 gesperd.

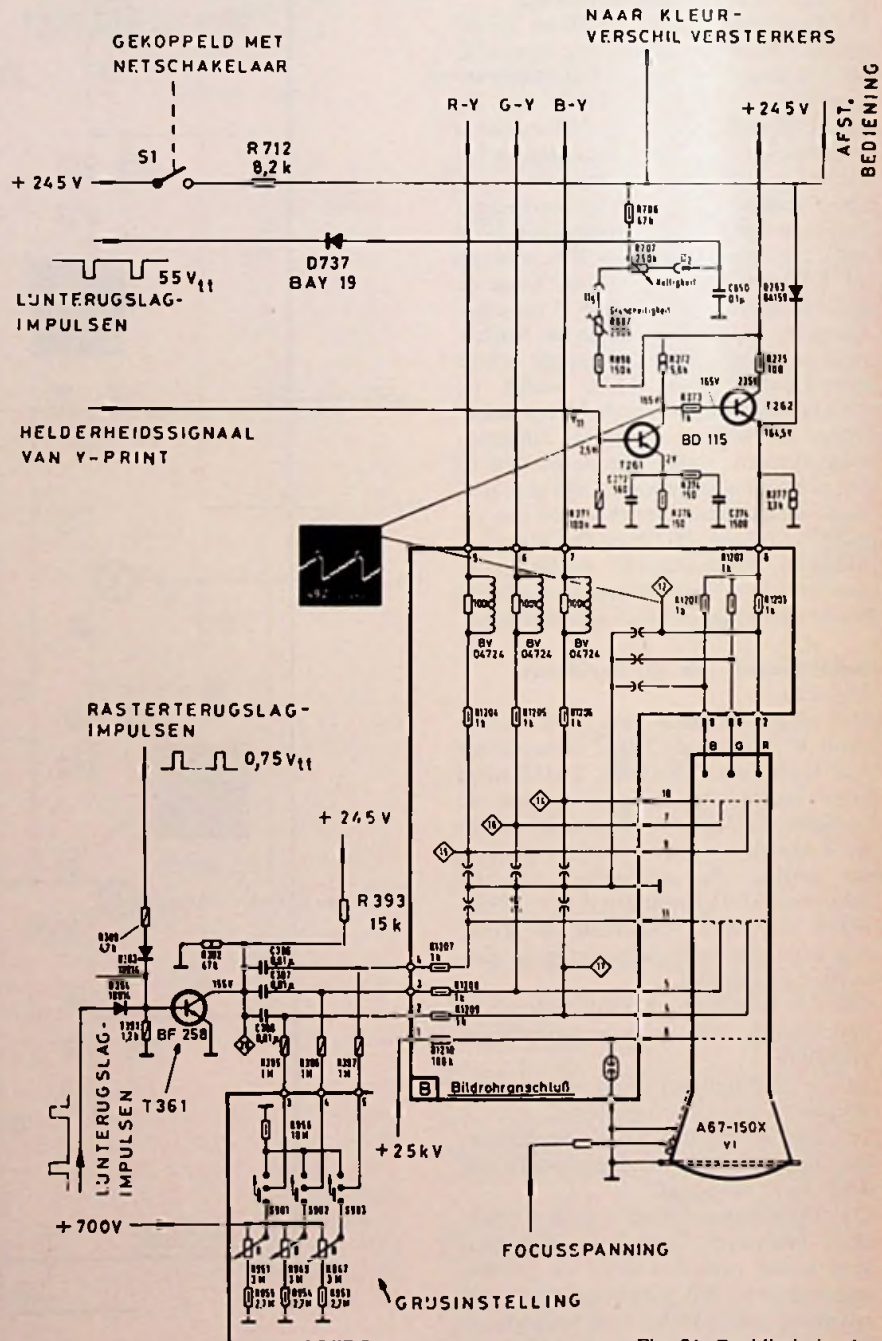
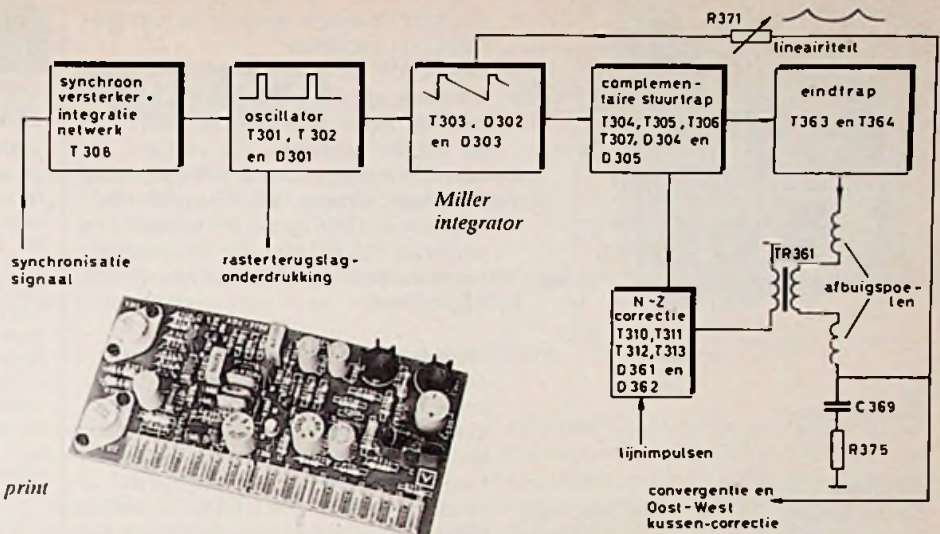


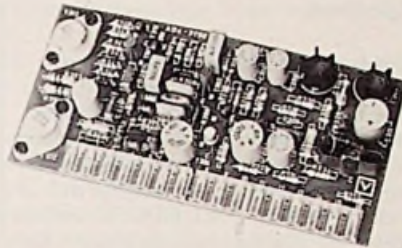
Fig. 21. Beeldbuiscircuit.

\*) ringkernspoel.

Fig. 22.  
Blok-schema van de rasterschakeling.



Afb. 24. Praktische uitvoering van de print (V) voor de rasterschakeling.



C303 kan zich slechts ontladen over R311 en R362. R362 bepaalt het moment waarop TS301 weer gaat geleiden. Door de negatieve synchronisatie-impulsen wordt TS302 even geopend, zodat de nieuwe cyclus gesynchroniseerd aanvangt.

**Miller-integrator** (fig. 23).  
D303 vormt de „schakelaar”, welke de

laadimpuls doorschakelt naar C305, waarvan de capaciteit door de versterking van TS303 „schijnbaar” wordt vergroot. De uitgangsspanning van TS303 wordt ingesteld met R365. D302 beveiligd de basis van TS303 tegen te hoge sperspanning. Bij grotere helderheid zal de 25 kV anodespanning van de beeldbuis iets dalen, hierdoor stijgt ook de beeldhoogte.

Aan R365 wordt uit de lijneindtrap een negatieve spanning, welke afhankelijk is van de straalstroom, toegevoerd. Hierdoor wordt de beeldhoogte bij verandering van de helderheid gecorrigeerd. Door tegenkoppeling naar de emitter van TS303 komt de „S”-correctie tot stand via de lineairiteitsregelaar R371, C315 en R326.

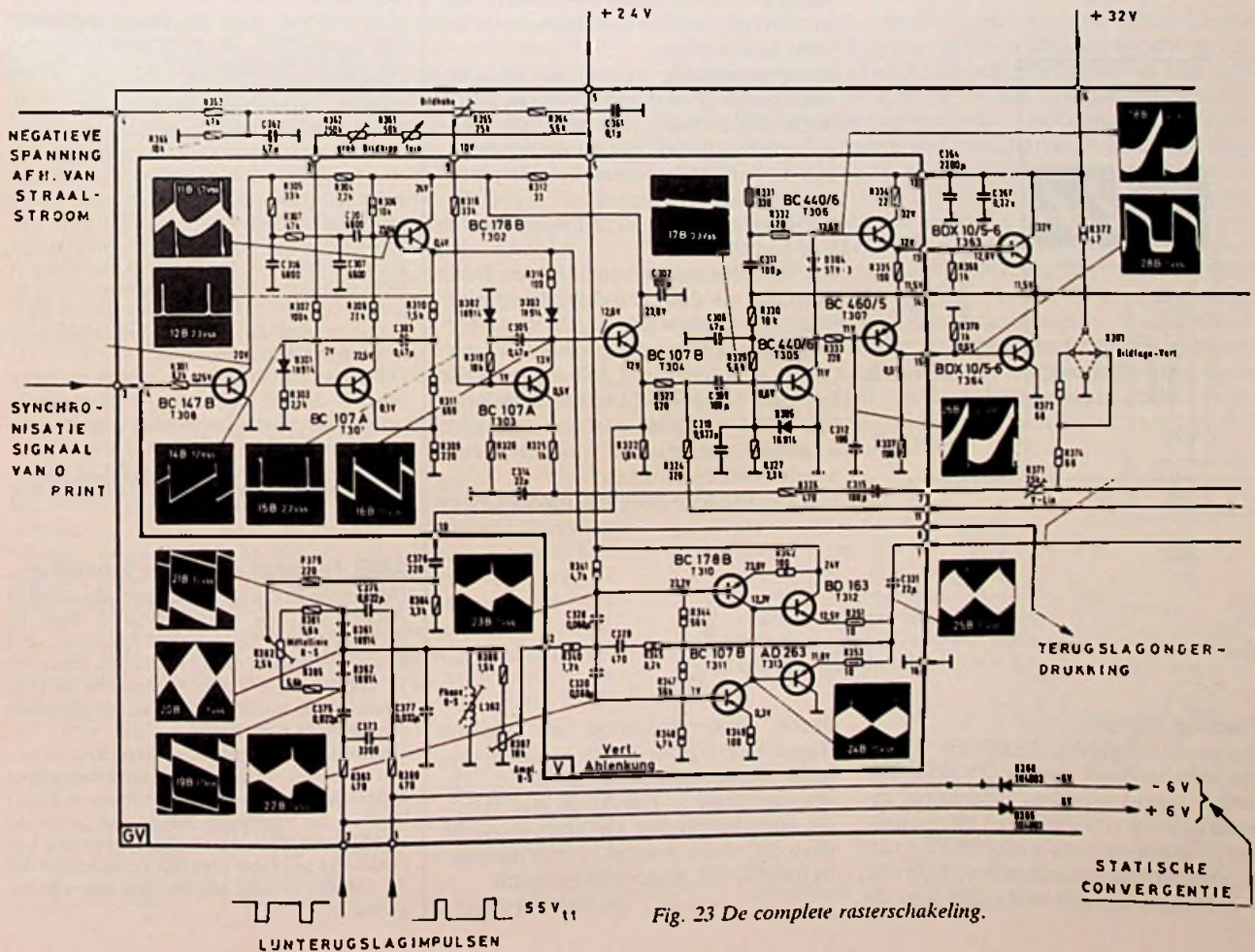


Fig. 23 De complete rasterschakeling.

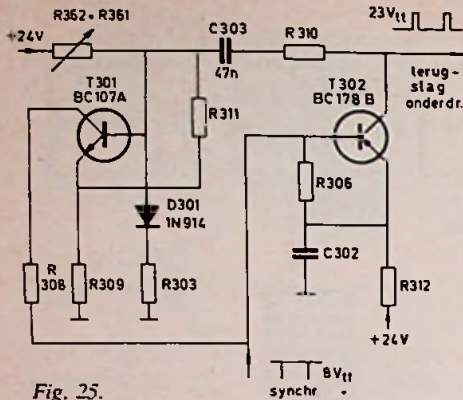
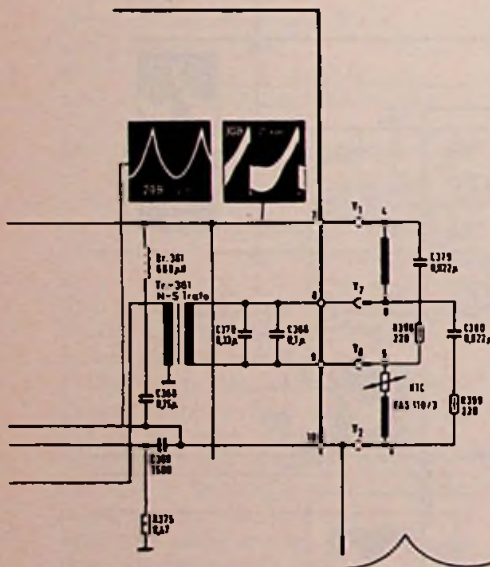


Fig. 25.  
Rasteroscillator.

**Stuurtrap (fig. 23).**

Emittervolgter TS304 zorgt met zijn hoogohmige ingang voor een goede aanpassing aan de Miller-integrator-schakeling. Van de emitter wordt het signaal voor de N-Z correctie afgenomen. Via R323 wordt TS305 gestuurd. D305 beveiligd TS305 tegen negatieve piekspanningen. De basisspanningen van TS306 en TS307 worden temperatuur-gestabiliseerd door D304, daar deze uit meerdere dioden opgebouwde component op de koelvin van TS305 is gemonteerd.



PARABOLVORMIGE SPANNING  
T.B.V. VERTICALE CONVERGENTIE  
EN OOST-WEST KUSSEN-CORRECTIE

**Eindtrap (fig. 23).**

De eindtransistoren TS363 en TS364 zijn uitwisselbaar met de 2N3055. De sterke tegenkoppeling waarborgt de lineariteit en stabiliteit van deze eindtrap. Tussen de twee wikkelhelften van de afbuigspoelen wordt m.b.v. Tr361 de N-Z kussencorrectie verkregen door de

zaagandstroom te moduleren met lijn-frequente impulsen.

Over C359 wordt een paraboolvormige spanning opgebouwd, welke o.a. dient voor de lineariteitscorrectie. S301 kan zo worden ingesteld, dat er t.b.v. de beeldcentering, door de afbuigspoelen een kleine stroom van of naar de eindtrap vloeit. Dr361 en C368 vormen een zuigkring (15 625 Hz), die de lijnimpulsen door het optreden van overspraak onderdrukt.

**Noord-zuid kussencorrectie (fig. 23).**

De lijnimpulsen worden gevormd in de brugschakeling, linksonder in het schema. Aangenomen wordt, dat de loper van R382 in de middenstand staat en de toegevoerde zaagandspanning nul is (midden beeld). D361 en D362 zullen tijdens de lijnimpulsen geleiden. De impulsen heffen elkaar op het knooppunt van D361 en D362 op, zodat de schakeling geen impulsen levert. Is de spanning op de loper maximaal positief, dan zal D362 sperren. Door D361 komen nu alleen de positieve lijnimpulsen op de bovenkant van L362, waardoor de beeldcorrectie aan de bovenkant maximaal is. Bij een max. negatieve spanning op de loper zal D361 sperren. Via D362 komen nu alleen de negatieve lijnimpulsen op L362, zodat nu correctie van het beeld aan de onderkant maximaal is.

Is de momentele waarde van de zaagandspanning niet maximaal negatief, doch ook niet nul, dan zal D362 geleiden. D361 geleidt pas als de lijnimpulsen boven de momentele rasterzaagandspanning uitkomen.

*De amplitude van deze lijnimpulsen is dus kleiner.*

Op het knooppunt van D361 en D362 ontstaat nu een verschillingsimpuls. Op deze wijze regelt de rasterzaagandspanning de amplitude en polariteit van de aan L362 toegevoerde impulsen. Met R382 kan het kantelpunt van D361 en D362 worden ingesteld, waarmee het midden van het beeld wordt „rechtgetrokken“.

L362 wordt door de lijnimpulsen aange-

stoten. Door afregeling van de kern (fasecorrectie) wordt een paraboolvormige uitgangsspanning gevormd. De impuls grootte is instelbaar met R387. De complementaire eindtrap versterkt deze impulsen, waarna ze aan modulatie trafo Tr361 worden toegevoerd.

(Wordt vervolgd).

**AEROS-satelliet onderzoekt bovenste aardatmosfeer**

De wetenschappelijke satelliet AEROS, die op 16 december 1972 met succes werd gelanceerd vanaf de basis Vandenberg in Californië, betekent een nieuwe bijdrage van Duitsland in het kader van het internationale ruimteprogramma. De AEROS dient voor het onderzoek van de bovenste aardatmosfeer. Zoals voor eerdere ruimtevaartprojecten (AZUR, DIAL en Bug), ontwikkelde en leverde AEG-Telefunken de boordapparatuur, de commando-ontvangers en de telemetriezenders voor de radioverbindingen. Bovendien leverde deze firma voor de uitbreiding van de Duitse Polaire Grondstations (PDBS) in Kevo/Finland, Reykjavik/IJsland en Fort Churchill/Canada een aantal mobiele commandostations.

De zendinstallatie van het mobiele station is op afstand bedienbaar en is uitgerust met een eindtrap van 250 watt. De modulator/commandotrap is ingebouwd in een geklimatiseerde behuizing. De kruisvagi-antenne is op het dak van het station gemonteerd en kan zowel met de hand als via een computer de satelliet volgen.

De commando-ontvanger werkt op 148 MHz (in de satelliet) en verwerkt in hoofdzaak de bevelen voor het in- en uitschakelen van experimenten of voor het ontsteken van correctiemotoren voor de positie-stabilisatie van de AEROS. De meetgegevens worden via een verwerkingssysteem en de telemetriezender aan het grondstation geleid.

Behalve wetenschappelijke gegevens zendt de satelliet ook bedrijfsgegevens van de diverse systemen naar de aarde. Om opgenomen voedingsstroom te besparen kan het uitgangsvermogen van de zender van 1,5 W worden omgeschakeld naar 150 mW. Afhankelijk van de hoeveelheid aangeboden gegevens werkt de zender aldus met groot of klein vermogen. Het draaggolfsignaal van de zender op 136 MHz dient tevens als peilbaken en voor de automatische volging van de grondstation-antenne.

Tijdens de ontwikkeling en de vervaardiging zijn de diverse apparaturen blootgesteld geweest aan uiterst harde ruimte-situaties in het AEG-Telefunken laboratorium, om zodoende te kunnen garanderen dat zij tijdens de levensduur van de AEROS feilloos zullen fungeren.

**ARIEL-IV vierde zijn eerste verjaardag**

De tweede Britse wetenschappelijke satelliet ARIEL-IV, die werd gebouwd door de British Aircraft Corporation Electronic and Space Systems te Bristol heeft op maandag 11 december 1972 zijn eerste volle jaar als operationele satelliet voltooid, om precies te zijn om 9.45 n.m. GMT.

Hiermede is de geplande levensduur in wezen bereikt, doch de wetenschappelijke experimenten waarmee instituten in Engeland en de Verenigde Staten van gegevens worden voorzien, laten het vooralsnog bepaald niet afweten! Het laat zich aanzien dat de ARIEL-IV nog geruime tijd kan worden gebruikt.

# De doos van Pandora

Het eerste boek over „radio” dat ik indertijd kocht was een uitgave van de Muiderkring, „Meetinstrumenten” (1951). Aan het eind wordt een HF/LF-generatortje beschreven, met de volgende inleiding.

„Hoe vaak, als u in de knoop zat, heeft u gehunkerd naar dat ideale testapparaatje dat een kruising zou zijn van alle befaamde meet- en testinstrumenten, klein, minstens 1 M $\Omega$ /V... en vooral ook betaalbaar...?”

We vrezden dat de verwerkelijking van dit droombeeld nog wel even op zich zal laten wachten...”

Nou dat klopt, in mijn geval duurde dat een jaar of twintig, maar hier is hij dan: „de doos van Pandora”. Elektronisch gezien is het niks bijzonders, hetgeen wel duidelijk illustreert wat er in die twintig jaar in de elektronica is veranderd — dat „droombeeld” uit 1951 bestaat nu uit een paar simpele schakelingetjes in een kastje, gebaseerd op een paar transistoren uit de rommeldoos. De bijkomende spullen als pluggen en schakelaars zijn nog het duurste, tenzij de junkbox ruim is voorzien. In mijn Pandora zitten vreselijk professionele schakelaars van een bekende gloeilampenfabriek, maar dat is allerminst nodig. Het elektronische gedeelte zit op een stukje pertinax van 6 x 6 cm en daar is nog veel ruimte op over.

Het idee was het volgende: een iegelijk wordt geacht over een universele meter te beschikken. Dankzij de Rijzende Zon zijn fatsoenlijke en gevoelige VOM's immers voor een krats te koop. Zo'n meter kan met een paar voorzetapparaatjes nog veel intensiever worden gebruikt, dat is één. Punt twee: als je aan het knutselen bent heb je telkens behoefte aan een signaalgenerator en een signaalzoeker. Voor de HF-liefhebbers komen daar nog een HF-generator en indicator bij, die in een volgend artikel ter sprake zullen komen. Waar het nu om gaat is het volgende: er is geen kunst aan om die spullen bij elkaar te krijgen wanneer je achteloos enige instrumenten van Hewlett-Packard, Marconi, Fluke en al die andere professionele jongens kunt aanschaffen, maar dat kunnen de meesten nu eenmaal niet. Het hier beschreven geval werkt echter met torren van een paar dubbeltjes. Natuurlijk, het kan beter, maar goedkoper lijkt me zeer onwaarschijnlijk!

De doos van Pandora begon dus als uitbreiding van een universele meter, een RE-300 van 30 k $\Omega$ /V. In principe kan elke andere gevoelige VOM worden toegepast, alleen veranderen er een paar weerstandwaarden.

## 1. Metershunt.

De VOM had geen bereik van 300  $\mu$ A, de sprong van 30  $\mu$ A naar 3 mA is veel te groot. De waarde van de shunt bedroeg ongeveer 350  $\Omega$ , het is nodig om hem te ijkten. Dit gaat het gemakkelijkst met een tweede meter en een regelbare laagspanningsvoeding, maar kan ook als volgt: stel m.b.v. een batterij en een potmeter een stroom in van 30  $\mu$ A, zet over de VOM een potmeter en regel die af tot de meteruitslag is gehalveerd. Vergroot de stroom door de kring weer tot volle uitslag, regel de shunt-potmeter weer op halve uitslag. Vergroot de stroom tot volle uitslag en

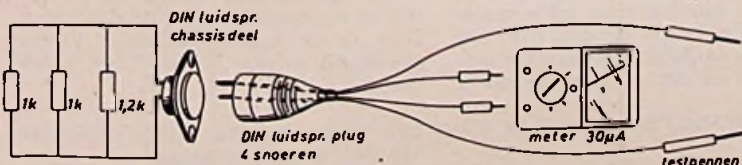


Fig. 1  
Metershunt.

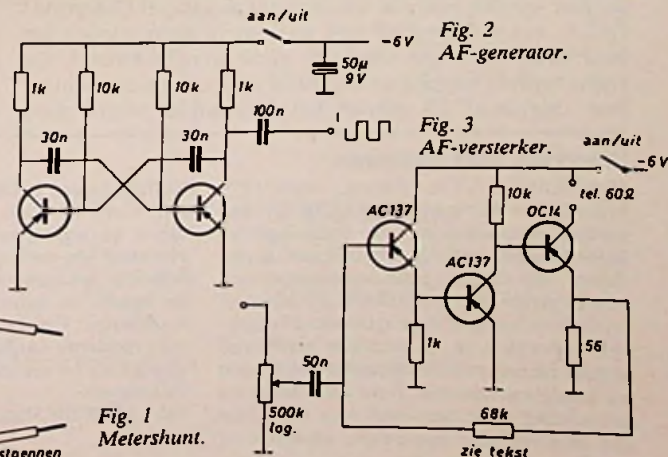


Fig. 2  
AF-generator.

Fig. 3  
AF-versterker.

regel de shunt tot de VOM 12  $\mu$ A aanwijst. Het bereik is nu vergroot met een factor  $2 \times 2 \times 2,5 = 10$ . Meet de waarde van de shunt-potmeter met de VOM als ohmmeter en maak een shunt van opgedampte koolweerstanden zo nauwkeurig mogelijk daaraan gelijk. Voor andere meterveelgevoeligheid en voor een ander bereik gaat de berekening op dezelfde manier, gebruik voor de nauwkeurigheid geen grotere stappen dan 2 of 3  $\times$ .

## 2. AF-generator.

Een astabiele multivibrator die het met elke niet-doorgepiepte torsoort doet. Van de gebruikte torren was de aanduiding van het type eraf gesleten, ze waren Ge-PNP en niet zo best. Het generatortje gaat met een afgeschermd snoertje naar buiten.

## 3. AF-versterker.

Deze bevat het uiterste minimum aan onderdelen, zo zit er geen enkele elektrolyt in. Alles is DC gekoppeld en over de hele zaak gaat een DC-tegenkoppeling terug. Het resultaat: met matige Ge-PNP torren is de temperatuurstabiliteit goed, het versterkertje produceert zelfs met een kristalmicrofoon aan de ingang veel gave herrie. Alle torren die op een AC 125 lijken zijn zonder meer bruikbaar. Om een vrij hoge ingangswaarde te krijgen is de eerste trap een emittervolgter (dit was een oude AC 137). De tegenkoppeling (68 k $\Omega$ ) moet experimenteel worden bepaald: ongeveer 2V spanningsval over de emitterweerstand van de laatste trap (dit was nota bene een OC 14, even antiek als een honingraatspoel, zolangzamerhand!). De telefoon is een (dump) HS-30 zonder aanpassingstrafo, ze zijn namelijk vaker zonder dan met die trafo te koop. De twee kapsels staan parallel, denk om de goede polariteit anders krijg je een soort nepstereo. Gebruik afgeschermd snoer voor de ingangen naar de potmeter.

#### 4. Transistortester.

Van PNP- en NPN-transistoren kunnen de lekstroom en de DC versterking worden gemeten. Voor het meten van de lekstroom hoort de VOM op 30  $\mu\text{A}$  te staan, voor het meten van de versterking wordt het 3 mA bereik gebruikt. Om fouten (en meterbeschadiging) te vermijden beginnen we altijd op het 3 mA bereik, de versterking nemen we altijd aan als 300. Het proefmodel van de foto wijkt even af: in de definitieve uitvoering werd de „off” stand van S2 in het midden gelegd, dat is vanzelfsprekend beter. De weerstanden voor de basisstroom worden berekend met de wet van Ohm:  $E = I \times R$ , waarin  $E = 6\text{V}$  en  $I = 50$  of  $10 \mu\text{A}$ . Voor volle uitslag van 3 mA is de versterking dan dus 60 resp. 300, deze waarden passen goed bij de schaalindeling van de meter. De weerstand van 600 k $\Omega$  bestaat uit twee stuks van 1.2 M $\Omega$  parallel.

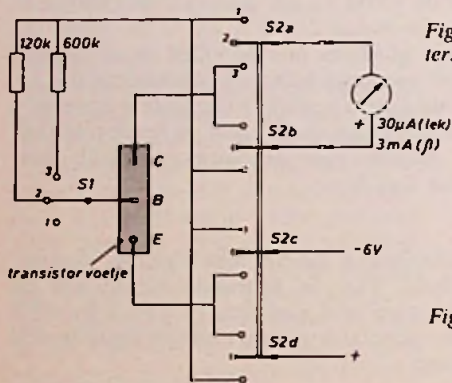


Fig. 4. Transistor tester.

P1: nul bij kortgesloten ingang (short)  
P2: idem, open ingang

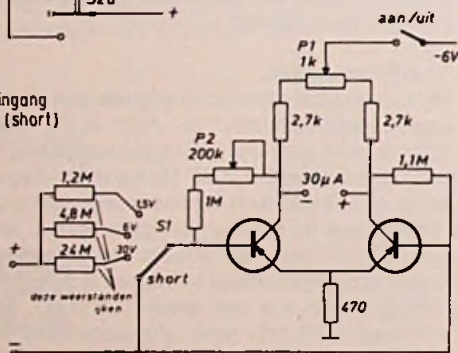


Fig. 5. Voltmeter.

#### 5. Voltmeter.

Twintig jaar geleden was een gevoeligheid van 1 M $\Omega$ /V wilde fantasie, de combinatie van een VOM van 30 k $\Omega$ /V en deze DC-versterker heeft echter inderdaad deze gevoeligheid. Vooropgesteld dit: de voltmeter is het enige geval in de doos van Pandora dat niet vrij is van haken en ogen. De twee torren moeten namelijk identiek zijn. De torren die hier werden gebruikt kwamen uit een stapel (100 stuks) OC2 L, een oud Ge-PNP type waarvan ik jaren geleden een baal kocht voor een orgel dat nooit werd gebouwd. De stapel leverde interessant materiaal op voor een experiment met „matchen” (ik gebruik het nederlandse woord maar

niet, RE is tenslotte geen erotische publicatie ...): er bleken 5 goed gelijke stellen in te zitten. Eerst werd geselecteerd op gelijke bèta bij twee verschillende Ib's. Wat niet afviel werd in een proefschakeling geprikt, die verdween in de koelkast en werd daarna bij de CV opgestookt tot 35 °C. Uiteindelijk kwam zo een paar uit de bus met een drift van minder dan 2% van de volle meteruitslag. Als experiment is dit zeer instructief, de moeilijkheden zijn helemaal te omzeilen door aanschaf van een dubbeltor als de 2C415, of een IC'tje als de CA 3049. In het laatste geval houden we nog 3 torren over! De weerstanden tussen basis en collector worden gekozen op een stroom door elke tor van 0,25 mA. Met P1 wordt de meter op nul gesteld bij kortgesloten ingang, met P2 idem bij open ingang. De voorschakelweerstand wordt weer gekijkt met een regelbare voeding en de VOM. De torren zitten geklemd in een gemeenschappelijke blikken koelvin.

#### Toepassingen

De doos van Pandora blijkt snel een groot assortiment snoeren aan te trekken, standaardiseer daarom zoveel mogelijk. Alle metaaraan sluitingen en de headset gaan met DIN luidsprekerpluggen, alle signalen in en uit met coaxplugges. De DC versterker gaat met banaanstekers, achteraf gezien is het makkelijk om daaraan nog eens parallel een coax-ingang te maken. In mijn geval moet een HF-meetekop namelijk weer met twee aparte snoertjes: één naar de AF-versterker, een andere naar de meter... De shunt wordt eveneens met een DIN luidsprekerplug aangesloten, daarvan gaan twee snoertjes naar de meter, twee andere snoertjes gaan naar testpennen. De meter staat vanzelfsprekend in de 30  $\mu\text{A}$  stand.

Een paar toepassingen die niet zo voor de hand liggen als het testen van torren, doorfluiten van AF-apparatuur en hoogohmig meten van spanningen:

1. AF-generator en versterker samen vormen een prima geval voor het oefenen van de morse-code.
2. AF-generator kan dienen voor de „voeding” van een brugschakeling voor het meten van R's en C's, waarbij de versterker als nulpuntindicator kan fungeren.
3. helemaal bont wordt het als we er een golfmeter met ingebouwde detector aanhangen (kosten enkele gulden, komt in een volgend artikel uitgebreid ter sprake):
  - combinatie van de golfmeter en de AF versterker levert een ontvangertje op waarmee niet alleen de soul van Hilversum III is te krijgen maar ook die andere soul van radio Peking. Bovendien werd deze combinatie gebruikt voor het ijken van twee dippers, waarbij één tot 300 MHz, en een triggerbare zaagtandgenerator...
  - combinatie van de golfmeter en de DC versterker vormt een portable veldsterktemeter (afregelen van - legale - zenders).

Tot slot: denk om de juiste polariteit van de VOM, alle „min” aansluitingen zitten op de platte pen van de luidsprekerplugges. Voor NPN torren natuurlijk de voeding ompolen.

#### Uitbreiding Wolff activiteiten

Max Wolff B.V. te Tilburg, sinds 1955 bekend door de ombouw van CCIR-TV-apparaten in multinorm, naar eigen ontwikkelde en gepatenteerde schakelingen, in opdracht van diverse grote industrieën voor hun afzetgebieden in Frankrijk, Zwitserland en de Benelux, gaat haar activiteiten belangrijk uitbreiden in de sectoren productie, service en reparatie in opdracht van derden uit handel en industrie. Door nieuwbouw en herindeling is de capaciteit voor productie van elektronische apparaten, artikelen en

halfabrikaten, alsook voor service en reparatie van TV, video, stereo, audio, alsmede meet- en regelapparatuur, sterk vergroot. Het staat wel vast, dat hiermee in een grote behoefte zal kunnen worden voorzien, wat de handel en industrie zeker zal weten te waarderen. Het bedrijf beschikt over een zeer moderne outillage en vakkundige medewerkers en verstrekt op aanvraag nadere informatie.

Inl.: M. Wolff, Jules de Beerstraat 54, Tilburg.

#### Videant

Na het succes van de Audiant, een Belgische tentoonstelling van audio-apparatuur, hebben de organisatoren besloten een tentoonstelling te organiseren voor de videosector. Deze zal de toepasselijke naam Videant meekrijgen en van 29 sept.-7 oct. plaatsvinden.

Inl.: Audipress pvba, Guido Gezellelaan 144, B-2510 Mortsel, België.



# Intercom met IC's

Een intercom kan voor de interne communicatie in een bedrijf – maar ook thuis – van veel nut zijn. Voornamelijk, omdat men er het telefoonnet mee ontlast. De hier beschreven eenheden maken tussen twee gesprekspartners een rechtstreekse spraakverbinding mogelijk, waarbij ook over grotere afstanden het gesproken woord nog goed verstaanbaar is.

Doordat van geïntegreerde schakelingen gebruik wordt gemaakt is het mogelijk de afmetingen van de eenheden klein te houden. De frequentie van de ingebouwde wekgenerator, voor het oproepen van het neventoestel, is instelbaar tussen 600 en 1000 Hz. Zoals gebruikelijk bij dit soort installaties wordt het luidsprekersysteem afwisselend als microfoon of als luidspreker gebruikt. De hier met één neventoestel beschreven installatie kan met een willekeurig aantal hiervan worden uitgebreid. Een intercom met meerdere neventoestellen leent zich bij uitstek voor gebruik in kleine en middelgrote bedrijven, maar ook in werkplaatsen en woningen.

### Technische gegevens

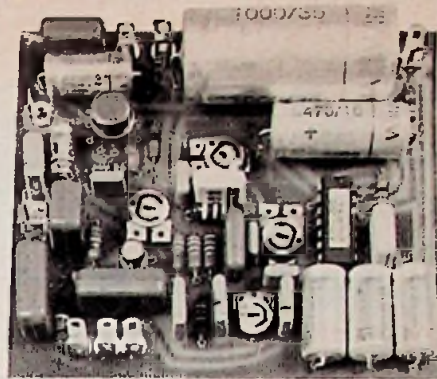
- Uitgangsvermogen : 1 watt
- Voedingsspanning : 9 volt
- Luidsprekers : 4 Ω
- Opgenomen ruststroom : 30 mA
- Opgenomen stroom bij volle uitsturing : 150 mA
- Oproep : akoestisch met 600...1000 Hz toon
- Afmetingen : montagepaneeltje voor hoofdset: 85 x 75 mm
- montagepaneeltje voor neventoestel: 50 x 30 mm

### Voorversterker met geïntegreerde schakeling (IC 1 van fig. 3)

Het door de luidspreker geleverde signaal wordt via de koppelcondensator C1 aan de basis van de eerste transistor (TS1) toegevoerd (fig. 2). De emitter van TS1 ligt aan aarde. Het werkpunt wordt bepaald door de gelijkstroomtegenkoppeling van de collector van TS3 naar de basis van TS1. Doordat tussen de afzonderlijke versterktrappen van deze geïntegreerde schakeling geen koppelcondensatoren zijn opgenomen, heeft men een zeer goede temperatuurstabiliteit en werkpuntinstelling weten te bereiken. Door de toegepaste „Bootstrapschakeling” is de ingangsweerstand zeer hoog (800 kΩ). De emitters van TS 2 en TS 3 liggen eveneens aan aarde. Het versterkte signaal wordt via C12 afgenomen. Via het RC-netwerk, bestaande uit R16, C13 en de volumeregelaar R18 bereikt het signaal aansluitpunten 7 van de IC2. De instelpotmeter R17 dient in combinatie met C15 voor het onderdrukken van scherpe sissgeluiden.

### Eindversterker met geïntegreerde schakeling (IC 2 van fig. 3)

De rond IC1 opgebouwde voorversterker wordt gevolgd door een versterker met eindtrap (IC 2). De geïntegreerde schakeling van het type TBA 641A bevat een complete versterker in monolithische techniek, bestaande uit een voorversterker, een stuurversterker en een in AB-instelling werkende quasi-complementaire eindtrap.



Afb. 1. Afgemonteerde intercomprint van de hoofdpost.

De ingangstrap bestaat uit TS5 en TS21, die als impedantie-omvormer fungeren. Hierdoor krijgt de IC een ingangsimpedantie van ca. 3 MΩ. TS 7, TS8 en TS9 vormen een symmetrie-netwerk. De uitgang van de impedantie-omvormer is gelijkstroom-gekoppeld met de stuurtransistor TS11. De collectorweerstand R27 bepaalt het werkpunt van deze trap. De eindtrap is een quasi-complementaire schakeling in AB-instelling. C18, C19 en R19 dienen ter onderdrukking van parasitaire oscillaties. C16, C17 en C21 zijn ontkoppelcondensatoren. Het versterkte signaal wordt via C22 afgenomen.

### De wekgenerator

Het wek-(oproep)-signaal wordt verkregen uit een RC-generator bestaande uit TS4 en het faseverschuivend netwerk gevormd door C5, C6, C7 en R7, R8, R9. De emitterweerstand bestaat uit R10 en R11 die is ontkoppeld door C8 en C10. Op deze wijze worden bij het inschakelen lange tijltonen vermeden. De basis-ruststroom wordt verzorgd met behulp van R9 en R12. R13 is de trimpotmeter van TS4. Met de trimpotmeter R7 kan de frequentie worden ingesteld tussen 600 en 1000

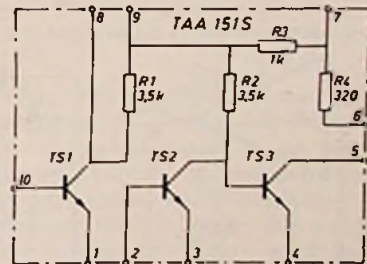
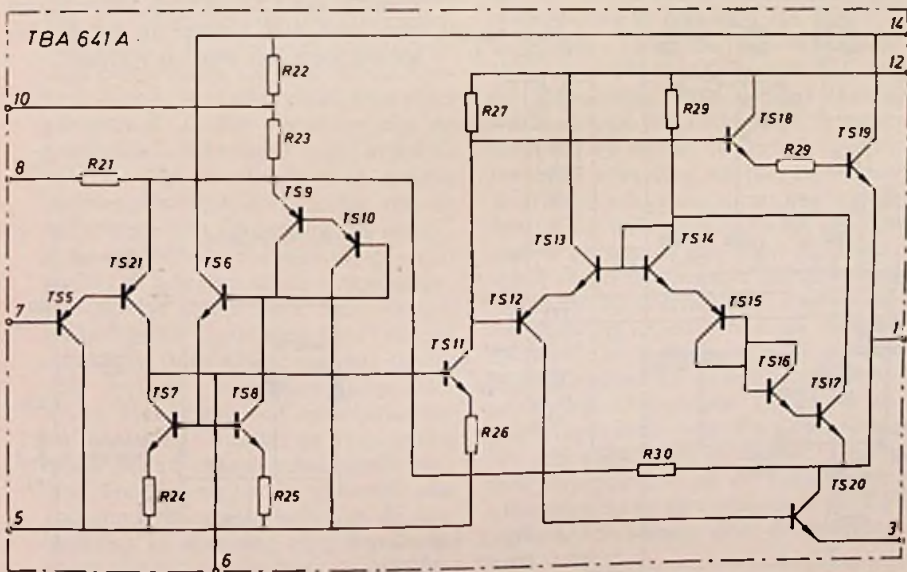


Fig. 2

Fig. 1 en 2. Inwendige schakeling van de beide IC's.

Fig. 1

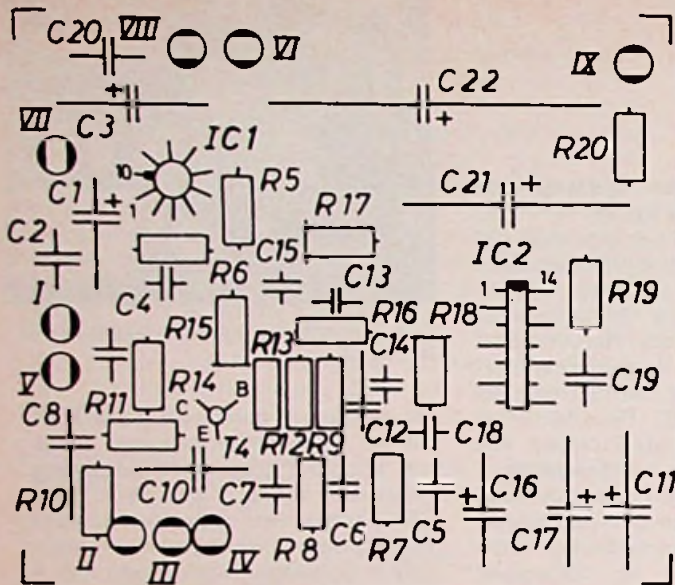


Fig. 4a en b. Onderdelenopstelling en lay-out van de intercomprint voor de hoofdpost.

Hz. Door-voor C5, C6 en C7 andere waarden te kiezen kan desgewenst een ander frequentiebereik worden gerealiseerd. Het weksignaal wordt via C9 aan de ingang van IC1 gelegd.

**Omschakelen.**

Zoals dat bij vrijwel alle intercomsystemen het geval is wordt ook hier – al naar gelang de stand van S1, de SPREEK/LUISTER-schakelaar – de luidspreker als luidspreker of als microfoon gebruikt. Is het contact a/2 gesloten – de niet-ingedrukte stand van S1 – dan is luidspreker LS1 op de uitgang van de versterker aangesloten. Het hoofdtoestel staat dan in de stand „luisteren”. Voor S1 wordt in de regel een terugverende schakelaar genomen. Is de intercom verder in bedrijf gesteld door de AAN/UIT-schakelaar S2 in

ingedrukte stand te zetten, dan wordt LS2 van het neventoestel via de contacten d/1 en b/2 op de ingang van de versterker aangesloten. LS2 fungeert in dit geval als microfoon en het neventoestel staat op „spreken”. Wordt echter S1 (Spr/Lst-schakelaar) ingedrukt, dan worden a/1 en b/1 gesloten, waardoor LS1 (hoofdtoestel) op de ingang en LS2 (neventoestel) op de uitgang van de versterker worden aangesloten. Het hoofdtoestel staat in dit geval dus op „spreken” en het neventoestel op „luisteren”. Staat de AAN/UIT-schakelaar (S2) in de stand UIT, dan zijn c/2, d/2, e/2 en f/2 gesloten. Indrukken van de oproep-toets (S3) op het neventoestel heeft tot gevolg, dat C23 wordt kortgesloten waardoor het hoofdtoestel wordt gevoed via de contacten f/2, d/2 en het neventoestel.

Tegelijkertijd treedt via c/2 de wekgenerator in werking en het hoofdtoestel laat het weksignaal horen. Zet men de oproep-toets weer in de ruststand, dan wordt het hoofdtoestel weer uitgeschakeld. Wordt nu S2 ingedrukt, dan komt de intercom in bedrijf. Het contact c/2 wordt daarbij geopend en daarmee de wekgenerator buiten bedrijf gesteld. Tevens wordt het hoofdtoestel nu via f/1 gevoed. Luidspreker LS2 ligt via d/1 aan de Spr/Lst-schakelaar S1.

**Afluisterbeveiliging.**

Het neventoestel (fig. 5) is voorzien van een afluisterbeveiliging (S4). Is S4 ingedrukt, dan worden D1 en D2 in serie geschakeld met het neventoestel. Hierdoor wordt een eventueel signaal afkomstig van LS2 zo sterk verzwakt en vervormd, dat hiervan in het hoofdtoestel niets kan worden verstaan.

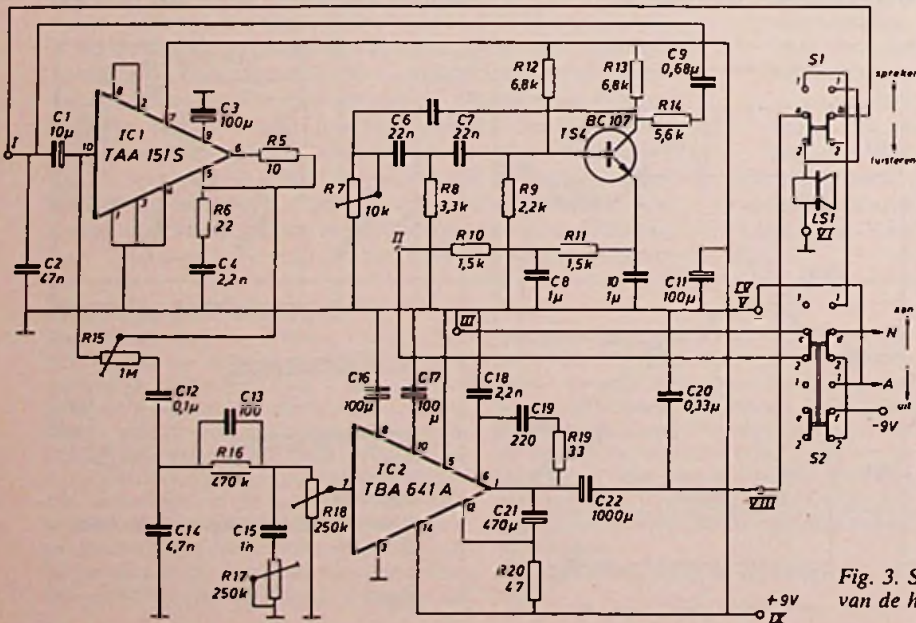
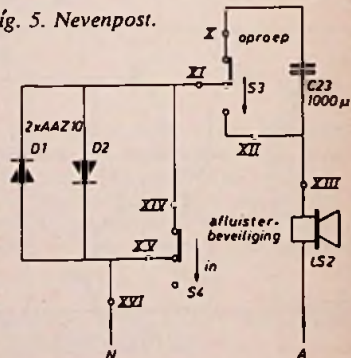


Fig. 3. Schakeling van de hoofdpost.

Fig. 5. Nevenpost.



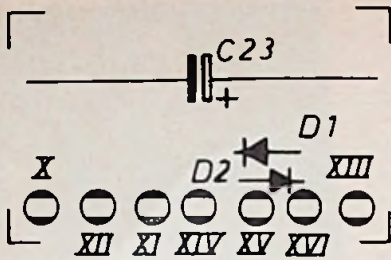
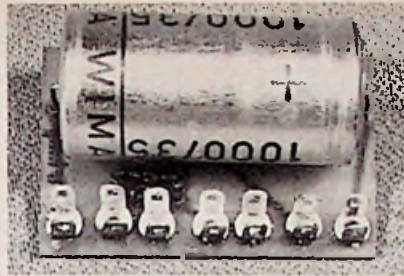


Fig. 6a en b en afb. 7. Het wel zeer eenvoudige printje voor de nevenpost.

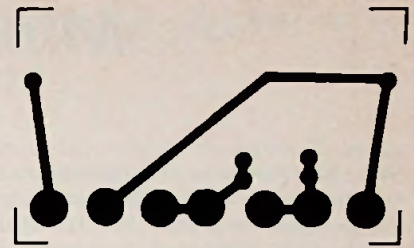
### Uitvoering.

De intercom werd opgebouwd op gedrukte bedradingspanelen. De afmetingen van het paneeltje voor het hoofdtoestel zijn  $85 \times 75$  mm en die voor het neventoestel  $50 \times 50$  mm. Als materiaal werd epoxyglasvezelplaat gebruikt. Bij de montage kunnen normale in de detailhandel verkrijgbare onderdelen worden gebruikt. De montagepaneeltjes worden op de gebruikelijke wijze vervaardigd. Overigens verdient het aanbeveling eerst de soldeerlippen te monteren.



### Ingebruikname en afregeling.

Zijn de paneeltjes gemonteerd en de schakelaars aangesloten, dan kan de intercom in bedrijf worden gesteld. Alvorens het apparaat echter in te schakelen doet men er wel goed aan om het eerst terdege op eventuele montagefouten te controleren. Voorts dient men het neventoestel in een ander vertrek op te stellen. Als gevolg van terugkoppeling zou anders een luide fluittoon kunnen ontstaan. Bij de allereerste beproeving neemt men in het voedingscircuit een mA-meter op. De opgenomen ruststroom moet circa 30 mA bedragen. Het werkpunt van TS1 wordt ingesteld met R15. Met R7 kan men de



frequentie van de wektoon wijzigen. De volumeregelaar R18 moet ongeveer in de middenstand staan. R17 kan vrijwel geheel op minimaal worden gezet. Deze onderdrukt eventuele sissgeluiden.

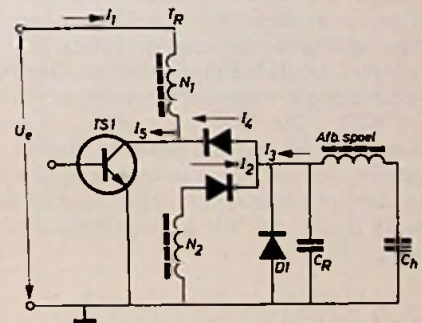
### Printvermelding.

print hoofdtoestel  
 -pentinax 7301 f 6,00 (incl. porto)  
 -epoxy 7301e f 7,00 (incl. porto)  
 print neventoestel  
 -pentinax 7302 f 2,50 (incl. porto)  
 -epoxy 7302e f 3,00 (incl. porto)  
 Bestelling door storting of overschrijving op postrekening 2.307.553 t.n.v. F. A. H. Tergau - postbus 78 Huizen(NH)  
 Bestelling België: Kredietbank te Antwerpen - bankreknr: 110/913090484/01 t.n.v. F. A. H. Tergau - postbus 78 - Huizen(NH)  
 7301 Bfrs 85,-      7302 Bfrs 35,-  
 7301e Bfrs 100,-      7302e Bfrs 45,-

## Originele lijnafbuigingsschakeling

Het heeft de laatste jaren bepaald niet ontbroken aan schakelingen, waarin de lijnafbuiging van een TV-ontvanger met halfgeleiders is verwezenlijkt. Sommige zijn gebaseerd op het reeds veelvuldig met succes toegepaste concept, waarbij de lijnheenslag wordt benut voor het opwekken van de hoogspanning. Deze opzet vereist overigens wel een voeding-met-omvormer. Men kan de hoogspanning ook verkrijgen door gebruik te maken van de lijnretursslag, een systeem dat in het buizentijdperk door vrijwel alle fabrikanten werd gehanteerd. In het algemeen zijn de genoemde schakelingen nogal ingewikkeld en zijn er steeds twee actieve vermogenshalfgeleiders nodig om de horizontale afbuigspanning te verzorgen, alsmede de hoogspanning rechtstreeks af te leiden uit de netspanning. De Noorse firma A/S Jan Wessels Radiofabrikk Radionette heeft nu een schakeling ontwikkeld, die met slechts één actieve vermogenshalfgeleider werkt. Het betreft een combinatie van de schakeling, waarbij de lijnheenslag wordt benut, en een schakelende voeding. De werking berust op het feit, dat gedurende de eerste helft van de lijnheenslag de spanning over de afbuigspoel wordt bepaald door de booster-

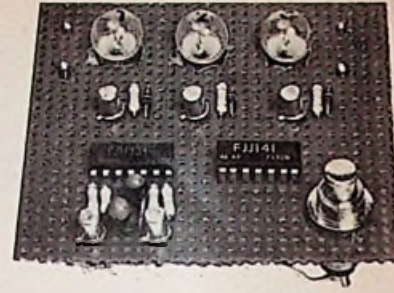
diode, die in deze periode geleidt, zodat deze spanning met behulp van de lijneindtransistor kan worden geregeld. In het schema is het principe van deze afbuigschakeling weergegeven. Transformator  $T_r$  bevat twee wikkelingen met gelijke windingental. De spanning tussen de kathode van D2 en de anode van D3 is daardoor constant en gelijk aan  $U_c$ , zodat steeds slechts één van beide dioden in geleiding kan zijn. Transistor TS1, die als schakelaar werkt, komt tijdens de eerste helft van de lijnheenslag in geleiding. Hierbij wordt energie toegevoerd aan de transformator en neemt de stroom  $I_1$  in de bovenste wikkeling,  $n_1$ , toe. De stroom door deze wikkeling vormt dus tegelijkertijd de collectorstroom  $I_c$ . In deze fase is de stroom die door de afbuigspoel vloeit ( $I_3$ ) negatief en afnemend in sterkte; boosterdiode D1 staat nu dus in geleiding. Gedurende de tweede helft van de lijnheenslag is de afbuigstroom positief en toenemend in sterkte, terwijl afbuigdiode D2 thans de geleidingsfunctie van D1 overneemt. De collectorstroom is in deze tweede fase samengesteld uit de toenemende afbuigstroom en de eveneens in sterkte toenemende stroom door de bovenste wikkeling  $n_1$ .



Schakeling van de lijnafbuiging volgens Wessel.

Wordt TS1 nu gesperd, dan werken afbuigspoel en terugslagcondensator  $C_r$  voor een halve periode als trillingskring, waardoor de stroomrichting in de afbuigspoel wordt omgekeerd. Gedurende deze halve periode wordt er aan  $C_r$  door de onderste wikkeling  $n_2$  via D3 energie toegevoerd, ten gevolge waarvan  $I_2$  afneemt. Deze in tegengestelde richting door de afbuigspoel vloeiende stroom wordt weer door boosterdiode D1 geleid. Maar er wordt pas weer energie opgeslagen in de trafo op het moment dat TS1, in geleiding komt. Op deze manier kan de eerste helft van de lijnheenslag worden benut voor het regelen van de afbuigspanning, zonder dat daardoor de afbuigstroom wordt beïnvloed.

# Mini-toto-computer



Met de nationale en internationale voetbalcompetities is er een nieuw element bijgekomen, nl. het kansspel. Gokken zit de mensen nu eenmaal in het bloed, vandaar dat de nationale toto's zich in een groeiende belangstelling mogen verheugen.

Veel van onze amateurs worden geconfronteerd met de vraag „Wie wint er vandaag, wie verliest, wie speelt er gelijk?“ Want ook u wilt graag d.m.v. een goed ingevuld totoformulier aanspraak maken op de eerste, desnoods op de tweede of derde prijs. Wij willen u hierbij helpen met behulp van onze Mini Toto Computer.

Natuurlijk garanderen wij niet, dat u hiermee een prijs wint, maar statistisch gezien zou u meer kans maken op een van de prijzen. U weet: een voetbal is rond, hij kan alle kanten uit; dat geldt ook voor de voetbaltoto.

Bij dit schema hebben wij van IC's gebruik gemaakt, omdat een MTC met halfgeleiders veel groter zou worden en men niet meer kan spreken van een „zakformaat“.

Daarom hebben we een kleine computer ontwikkeld, die uitrekenet welk cijfer u moet invullen. Uit statistieken kan men opmaken, dat voor de cijfers 1, 2 en 3 niet dezelfde kansen bestaan. Deze verhouding is ongeveer als volgt:  
1 - 50% 2 - 20% 3 - 30%

Sommige deskundigen beweren, dat de kansen voor de 2 en 3 andersom liggen en dat zal ongetwijfeld vaak voorkomen, omdat bij elk kansspelletje de

kansen vaak verschuiven. Maar gemiddeld zijn bovenstaande verhoudingen niet ver naast de waarheid.

Onze computer heeft een drukknop S2 en 3 lampjes genummerd 1, 2 en 3. Wanneer u op S2 drukt, zal op dat moment het cijfer oplichten dat u moet invullen. Dit herhaalt u 13 keer en u vult eenvoudig de cijfers in die achtereenvolgens oplichten. De kansen van resp. 50%, 20% en 30% zijn hierin verwerkt. Prijs verzekerd - of niet?

### Principe

In fig. 1 is het schema getekend van het apparaat. De schakeling bestaat uit 4 delen:

1. impulsgenerator van ong. 100 kHz.
2. tiendeler, die de 100 000 impulsen in 10 000 groepjes van 10 impulsen verdeelt.
3. poortschakeling die de groepjes van 10 onderverdeelt in combinaties van 5, 2 en 3 impulsen.
4. uitleesgedeelte.

### Werking

Twee transistoren vormen een a-stabiele multivibrator, die impulsen opwekt met een frequentie van 100 kHz. De impulsen worden door een NAND gefatsoeneerd tot een zuivere vierkantsgolf, hierna gaan ze naar de tiendeler.

In fig. 2 zien we dat uitgang A bij elke 10 impulsen op ingang A, 5 keer negatief en 5 keer positief wordt. Dat wil zeggen: de kans dat uitgang A negatief is, bedraagt 50%. We gebruiken nu de negatieve impulsen om lampje 1 te laten oplichten. Dit gebeurt dus bij de impulsen 0, 2, 4, 6 en 8. Via D1 en R1, (fig.

1) worden de negatieve impulsen doorgegeven aan de basis van TS1. Deze transistor opent zich dus bij alle even impulsen. Verder zien we in fig. 2, dat uitgang A en B samen positief zijn bij 2 van de 10 tellerstanden, nl. stand 3 en stand 7. We verbinden deze uitgangen met een NAND, die alleen opengaat als beide impulsen positief zijn. Op zijn uitgang verschijnt dan een negatieve impuls die TS2 opent. Dit gebeurt dus bij 20% van alle impulsen. Er zijn nu nog 3 van de 10 impulsen over, nl. 1, 5 en 9, die we benutten voor lampje 3. We zien, dat bij deze impulsen uitgang A positief en uitgang B negatief is. Eerst wordt de impuls van uitgang B naar een poortschakeling gevoerd, waar hij wordt omgekeerd en dan gaat hij samen met de positieve impuls uit A naar de laatste poortschakeling. De uitgang hiervan wordt dan negatief en opent TS5. Dit gebeurt dus bij 30% van alle impulsen.

Met S2 kan de impulstrein op de telleringang worden gestopt; via D4 ligt deze dan aan aarde. Op dat moment zal de tiendeler in een bepaalde stand staan en zal één van de 3 transistoren opengaan, die met deze stand correspondeert. Met S2 wordt tevens het uitleesgedeelte onder spanning gezet, zodat dan het betreffende lampje gaat branden.

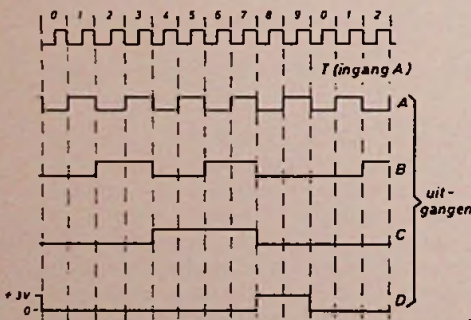


Fig. 2. Optredende golfvormen van de teller.

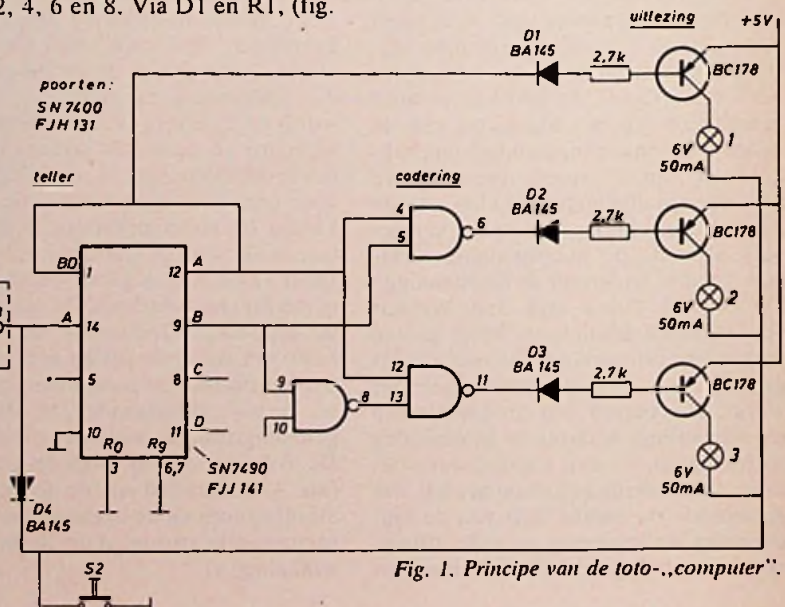
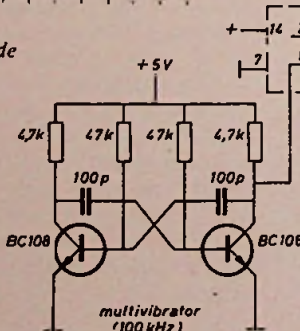


Fig. 1. Principe van de toto-computer.

# Elektronisch combinatieslot voor de garagedeur

Vroeger waren de duurdere rijwielsloten dikwijls uitgerust met een cijfercombinatieslot. Alleen wanneer men de cijfercombinatie op het slot in de juiste volgorde draaide (en dat wist alleen de eigenaar van de fiets) dan opende zich het slot en kon men wegfietsen. Een cijfercombinatieslot is ook elektronisch te realiseren en leent zich dan in het bijzonder om een garagedeur te openen. Een sleutel is dan niet meer nodig, hetgeen wel prettig is.

Het gewenste getal behoeft slechts te worden gedraaid (waarbij men dan wel bij iedere cijfer nog een extra druktoets moet bedienen) en een magneetbetrachtiging zorgt er voor dat de deur ontgrendelt. Overigens is een dergelijk combinatieslot ook bijzonder aantrekkelijk als contactslot voor een auto.

General Motors schijnt op dit gebied iets te hebben ontwikkeld, dat dan tevens in meer of mindere mate een waarborg geeft, dat automobilisten onder invloed niet kunnen starten, omdat ze zich niet voldoende kunnen concentreren.

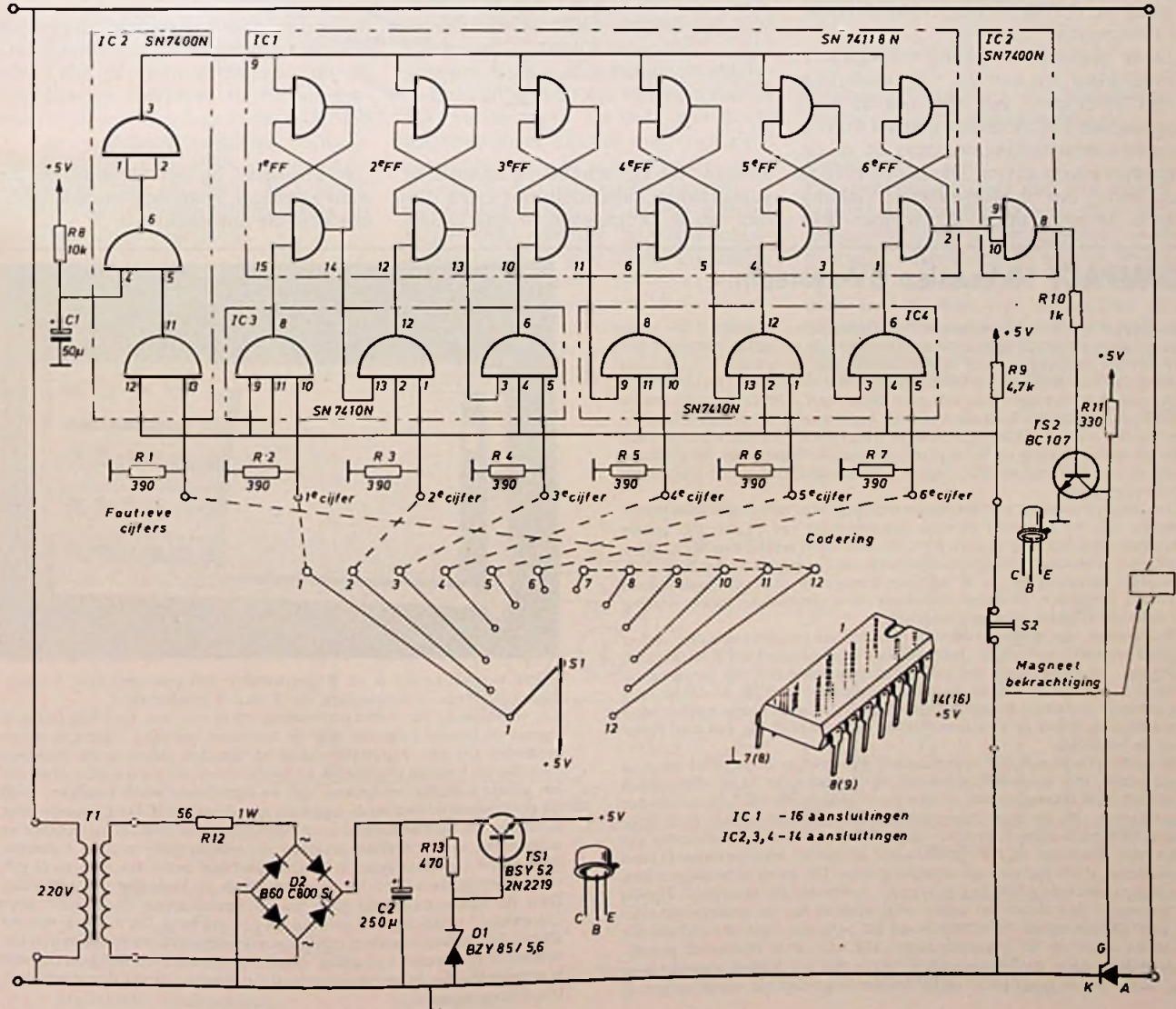
Een elektronisch combinatieslot is hieronder weergegeven. De schakeling bestaat uit een zestal flipflops, die in de juiste volgorde dienen te worden ingelezen. Als de laatste flipflop in de 1-stand komt, wordt via een inverterschakeling en transistor een thyristor ontstoken, die de magneet van het slot bekrachtigt (in de auto kan een relais worden bekrachtigd, die dan voor het vereiste "contact" zorgt).

De eerste flipflop wordt ingelezen als de standenschakelaar in de 1-stand is ge-

plaatst en we op de druktoets S2 drukken. Flipflop 2 daarentegen wordt eerst ingelezen als flipflop 1 reeds in de 1-stand verkeert, S1 in de 1-stand staat en als we tevens weer op S2 hebben gedrukt. Flipflop 3 gaat in de 1-stand, als flipflop 2 reeds een 1 is, de standenschakelaar in stand 3 staat en we voor de derde maal op S2 hebben gedrukt. En zo gaan we voort, totdat ook de laatste flipflop in de 1-stand is gekomen.

In het hier gegeven voorbeeld zal bekrachtiging plaats vinden als we de standenschakelaar achtereenvolgens in de posities 1, 2, 3, 4, 5 en 6 hebben gebracht. Het is duidelijk, dat we deze combinatie van cijfers niet moeten nemen, maar een andere combinatie bijvoorbeeld 635241, hetgeen slechts met het gegeven voorbeeld verschilt, dat de

NET 220V



IC 1 - 16 aansluitingen  
IC 2, 3, 4 - 14 aansluitingen

draden van de standenschakelaar naar de inleespoorten in deze volgorde moeten worden gekozen. Kortom de codering van het getal ligt vast in de bedrading tussen de schakelaar S1 en de inleespoorten van de flipflops.

Als een foutief cijfer wordt gekozen, een cijfer dat helemaal in ons getal niet voorkomt, zoals bijvoorbeeld de 7, 8, 9 enz., dan worden alle flipflops gereset en moet er weer van voren af aan

worden begonnen en het spijtige nu is, dat degene, die het slot probeert te „forceren” dit niet merkt. Hij blijft maar proberen, maar het lukt hem niet. Het elektronisch combinatieslot wordt gevoed uit het lichtnet, zoals uit het schema blijkt. De netspanning wordt omlaag getransformeerd, gelijkgericht en afgevlakt. Vervolgens wordt de spanning gestabiliseerd met de zener-

diode D1 en de doorlaatt transistor TS1. Aldus verkrijgen we een 5 V voedingspanning voor de TTL-circuits en andere schakelingen bestaande uit discrete componenten.

De gegeven schakeling werd ontleend aan „Der Elektroniker” No. 4, waarin H. R. Reber en W. Aebi in „Die Experimentierrecke” de gegeven schakeling bespreken.

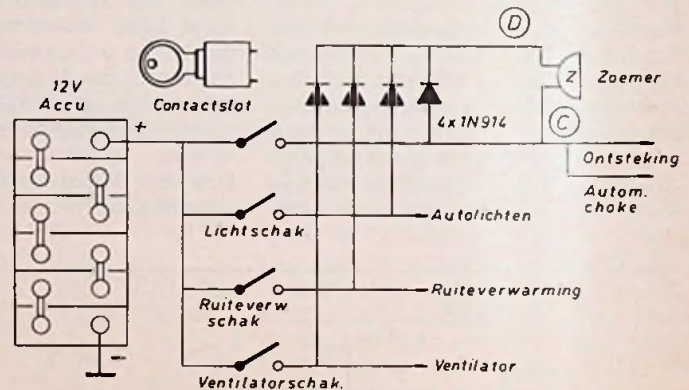
Bij de bouw van deze schakeling dient men zich te realiseren, dat één zijde van de schakeling (o.a. de drukknop) met het lichtnet in verbinding staat!

Aan de (eigen) veiligheid dient dus de grootste aandacht te worden geschonken! - Red.

## Alarm bij ingeschakelde auto-lichten, ruitverwarming en ventilator

De zoemerschakeling gaat alleen werken, als we bij het verlaten van de auto het contactsloteltje verwijderen (contactschakelaar gaat dan open) en dan vergeten de autolichten, ruitverwarming of ventilator voor luchtcirculatie uit te zetten.

In de gegeven schakeling van figuur 1 ontdekken we een zg. OF-schakeling met Si-dioden. Als één van de drie schakelaars of meerdere contact maken en de contactschakelaar staat uit, zal de zoemer alarm geven. De dioden zorgen er voor, dat in omgekeerde richting geen stroom door de zoemer kan



vloeien. De OF-schakeling kunnen we gemakkelijk uitbreiden met extra dioden om te controleren of nog andere

„verbruikers” bij het verlaten van de auto aanstaan, zoals een extra versterker voor de autoradio e.d.

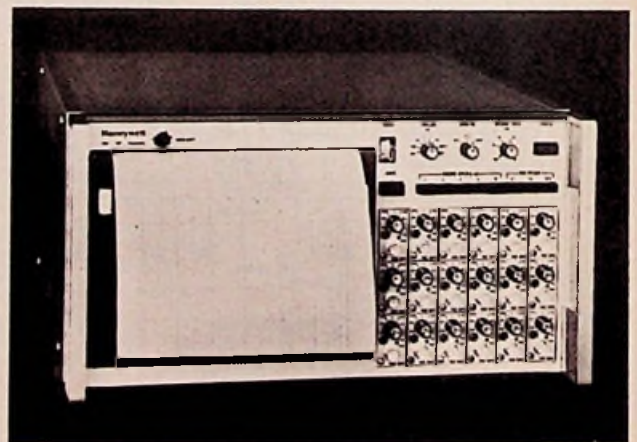
## COMPACT 18-kanalen UV-systeem

Honeywell lanceert een nieuw model UV-schrijver, - model 1858 - dat berust op een concept volkomen afwijkend van de tot nu toe standaard galvanometer technieken. Het schrijfsysteem van de nieuwe UV-recorder bestaat uit een kathodestraalbuis, voorzien van een speciaal elektronenkanon voor het verkrijgen van een zeer kleine spot. Om divergentie van de lichtbundel door het normaliter glazen beeldscherm te voorkomen, is dit beeldscherm van de 1858 opgebouwd uit fiber optics. Hiermee wordt bereikt, dat de spot rechthoekig op het registratiepapier wordt gebracht. Er bevinden zich ca een half miljoen fiber optics (glasvezelgeleiders) op 1 cm<sup>2</sup> beeldbuisoppervlakte.

De schrijver verwerkt tot 18 kanalen meetgegevens met een frequentieresponsie van 0-5 kHz over de volle papierbreedte van 20 cm. Het gehele registratiesysteem meet ca 22 x 46 x 53 cm en weegt minder dan 30 kg. Afgezien van de elektronische specificaties vallen de compacte opbouw en de eenvoudige bediening op. In de schrijver kunnen tot max. 18 meetmodules worden geschoven. Een grote verscheidenheid van modules maakt werking van iedere fysische grootte mogelijk.

Het analoge ingangssignaal wordt toegevoerd aan een meetmodule waar het wordt versterkt of verzwakt. Ieder analoge ingangssignaal wordt 50 000 maal per sec. vergeleken met een referentie zaagtandsignaal, dat gesynchroniseerd is met de zwaai van de elektronenbundel over de beeldbuis. Als gedurende de zwaai een ingangssignaal gelijk is aan de hoogte van het zaagtandsignaal, wordt de elektronenbundel ingeschakeld, die een spot vormt op de beeldbuis.

In werkelijkheid is de tijdbasis zaagtand ingesteld op 15 µs zwaai met 5 µs hersteltijd. Het aan/uitschakelen van de bundel vergt 20 ns. Theoretisch bestaat ieder meetspoor dus uit een aantal punten die om de 20 µs worden geschreven. Bij de max. papiersnelheid van 300 cm/s zijn de onderlinge zwaaiafstanden echter 0,06 mm en gaan verloren gezien de spotdiameter van 0.4 mm. Toch zou in vele gevallen een dergelijke afstastechniek kunnen resulteren in een patroon van separate punten. Dit wordt ondervangen door een gepatenteerde schakeling genaamd: „connected dot sampling”. Hierbij „herinnert” het circuit het laatste aftastpunt en laat de elektronenbundel „aan” blijven tussen dit aftastpunt en het volgende, met als resultaat een continu spoor op het registratiepapier. Dit werd door Honeywell gerealiseerd door iedere meetmodule uit te voeren met een dubbele eindtrap A en B, welke om de beurt (lees: 20 µs) worden uitgelezen via een geheugen. Is



er een verschil tussen A en B dan wordt in het geheugen naar A teruggegrepen en een verbindingslijn van A naar B geschreven.

Ter voorkoming van fosforverbranding wordt met een zeer laag frequent signaal de bundel enigszins over de beeldbuis bewogen. Hierdoor wordt vermeden dat bijv. rasterlijnen altijd op dezelfde plaats op de beeldbuis voorkomen, hetgeen uiteindelijk tot fosforverbranding zou leiden. Daar dus het gehele complex van sporen, tijd- en rasterlijnen wordt bewogen, heeft dit geen enkele invloed op de registratienaauwkeurigheid. De a-lineariteit van scoopbuis en zaagtandsignaal is zelfcompenserend doordat rasterlijnen en meetsporen door dezelfde zaagtand en videocircuits worden verwerkt. Refererend aan rasterlijnen is de lineariteit veel beter dan bij pen- of galvanometersystemen, ook bij registratie over de volledige papierbreedte. Daar de elektronenbundel geen massa-eigenschappen bezit, vindt geen „overshoot” plaats zoals bij galvano- of pensystemen. Dit is vooral van nut als men blokvolgen of andere eenmalige verschijnselen wil analyseren op bijvoorbeeld voorkomen van spikes. Zonder massa schrijven betekent óók met hogere frequenties bij grotere amplituden registreren dan bij de conventionele schrijfmethode.

# Gelijkspanningmeter met FET-ingang

Bijgaand schema, fig. 1, is niets nieuws, maar het kan geen kwaad om een adspirant-bouwer een paar nuttige wenken te geven. Hij zal waarschijnlijk het sneuvelen van een paar FET's kunnen voorkomen. Het is een apparaat dat iedere amateur behoort te bezitten. Praktisch, en om de kosten te drukken, kan men het als voorzetapparaat vóór een universele meter bestemmen. Vooral bij metingen aan een TV-ontvanger bewijst het goede diensten, nog meer als men er een meetkop bijmaakt voor top-topspanningen. Ook als indicator in een Wheatstonebrug, als men zeer hoge weerstanden wil meten, is het uniek. Verder is dit een handig hulpmiddel voor het meten van o.a. AVC-spanningen.

## Ingangsverzwakker

De totale weerstandswaarde is 37,5 M $\Omega$ . Het is geen probleem om de weerstanden samen te stellen uit normale waarden. De weerstanden worden op de schakelaarcontacten gemonteerd. Doordat de FET een ingangswaarde van ca. 1000 M $\Omega$  heeft, worden de verzwakkingswaarden er bijna niet door beïnvloed.

## Beveiliging

Deze bestaat uit 2 anti-parallel geschakelde silicium transistoren met open basis. Ze staan vol open bij een spanning van ca 8 V. Is deze echter positief,

dan zal de gate-sourcespanning 5 V positief kunnen worden, want in rust is deze ca 3 V negatief. Bij 5 V positief zal de sourcecurrent veel meer dan de 20 mA kunnen bedragen, waarboven de FET sneuvelt.

Zal de sourcecurrent wel tot deze waarde kunnen stijgen? Immers, de sourceweerstand bedraagt in totaal rond 100 k $\Omega$ . De collectorimpedantie van TS1 bedraagt in bijna afgeknepen toestand zeker 100 k $\Omega$ . Door stroomtegenkoppeling is deze echter nog vele malen hoger. Parallel staat de basisimpedantie van TS2. Om deze te kunnen schatten bedenke men dat TS2 een emittervolger is, waarvan de ingangswaarde  $H_{ie}$  maal de emitterweerstand benadert. Kortom, men kan de totale sourceweerstand zeker op 100 k $\Omega$  stellen. Een  $I_s$  van 20 mA moet dus onmogelijk zijn! Niettemin sneuvelde mijn FET. Condensator C4 was de schuldige, want deze kan een laadstootje van meer dan 20 mA veroorzaken en ook zeer korte stroomstootjes kunnen voor een FET noodlottig zijn. In serie met C4 werd dus een weerstand van 680  $\Omega$  gezet.

De condensatoren C1 tot C4 worden aangebracht om het apparaat ongevoelig te maken voor brom- en andere strooivelden, terwijl ook genereer-ning wordt onderdrukt. Voor wisselspanning is de impedantie op de basis van TS2 nu toch nog wel belangrijk lager dan de geschatte 100 k $\Omega$ .

## Gevoeligheid

Hierboven is reeds opgemerkt, dat de FET in de source sterk is tegengekoppeld. De FET is vergelijkbaar met een als kathodevolger geschakelde penthode. Een spanningsverandering op de gate van  $\Delta E_i$  zal op de source rond  $0,9 \Delta E_i$  veroorzaken. TS2 is een emittervolger en ook hier vindt van basis naar emitter een verzwakking van ca. 0,9 plaats. Derhalve zal op de emitter van TS2 de spanningsverandering rond:  $0,9 \times 0,9 \Delta E_i = 0,8 \Delta E_i$  werkzaam zijn. Omdat de emitterimpedanties van TS2 en TS3 zeer laag zijn, wordt de stroom door het emittercircuit praktisch bepaald door de weerstand van meter + ijkweerstand. Is deze bijv. in totaal 1 k $\Omega$  bij gebruik van een meter van 200  $\mu A$ , dan zal de gevoeligheid zijn:

$$\Delta E_i = \frac{0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3}{0,8} = 0,25 \text{ V.}$$

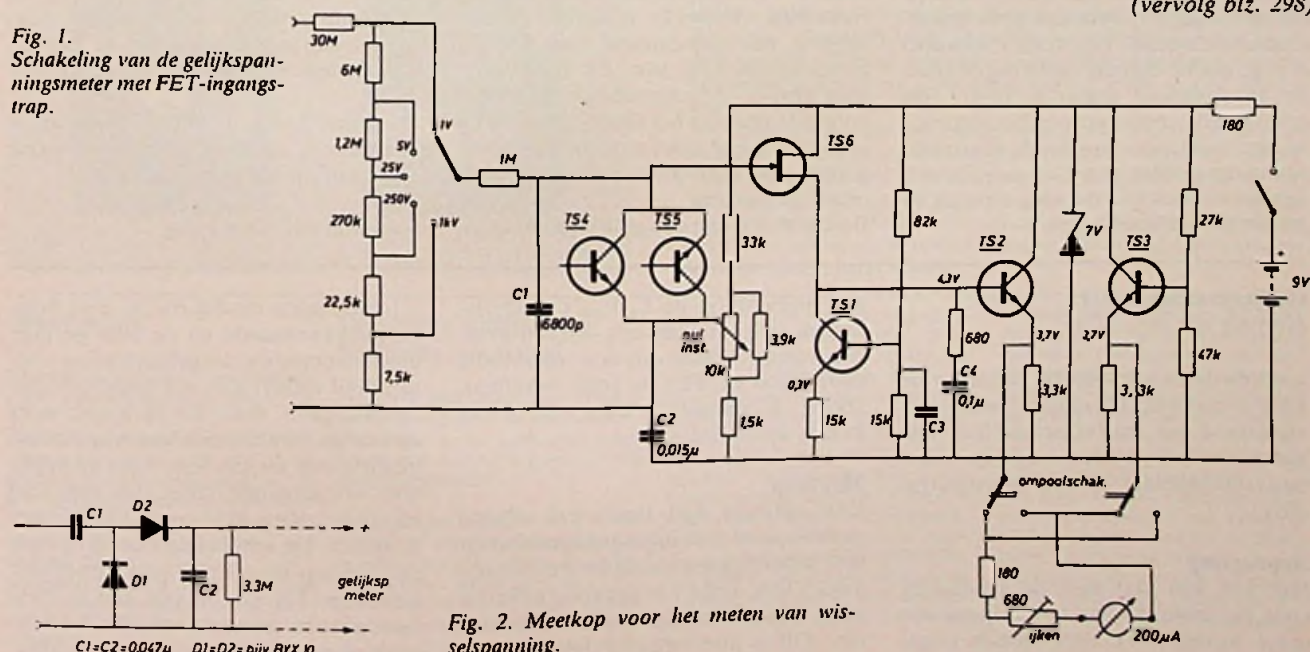
Zodoende wordt 0,5 V of 1 V als laagste bereik een goed haalbare waarde.

## Constructie

Een eenvoudige doos met aan de achterzijde buitenop de batterij. Een pertinaxplaatje met wat 2 mm gaatjes is snel gemaakt. Men steekt er stukjes koperdraad in van 2 mm dik. Desnoods zet men ze vast met wat metaallijm. De bedrading is eenvoudig. *Zet de FET er het laatst in*, of nog beter; zet hem in een transistorvoetje. Solderen met een

(vervolg blz. 298)

Fig. 1. Schakeling van de gelijkspanningsmeter met FET-ingangstrap.



# Meelopende A/D-converter, gestuurd door een spanningscomparator

deel 1

Naast de „dual-slope“ integrerende A/D-converter, bestaan er verschillende manieren van A/D conversie, die zijn gebaseerd op het gebruik van een D/A-converter in het terugkoppelcircuit.

De drie meest voorkomende typen zijn:

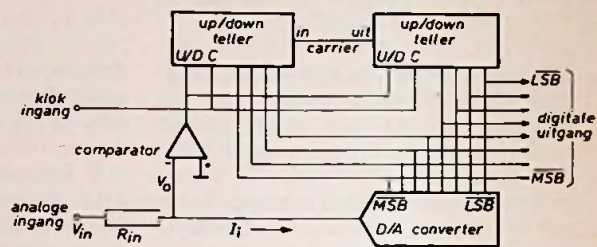
- counter ramp (herhaald tellend)
- continuous counter ramp of tracking (meelopend)
- successive approximation (opeenvolgend benaderend)

Converters van het counter ramp type bevatten de simpelste logica en worden alleen toegepast voor langzame analoge signaalveranderingen; de digitale codering kan alleen worden uitgelezen aan het eind van elke conversie-periode.

Converters volgens het derde principe zijn snel, voor de conversie van een n-bits converter zijn slechts n klokimpulsen nodig; de digitale logica is echter het meest gecompliceerd van de drie typen. Verder is hier ook alleen aan het eind van iedere periode de digitale codering beschikbaar. Voor beide typen geldt, dat tijdens de conversieperiode het analoge signaal constant moet blijven; dit geschiedt met behulp van een extern sample + holdcircuit (= bemonsteringssignaal).

Het voordeel van meelopende ADC's ten opzichte van de bovengenoemde is, dat ze redelijk snel zijn, terwijl de kosten ongeveer gelijk zijn aan die van het ramp type. Ze worden dan ook veelvuldig toegepast. Speciaal voor enkelkanaals conversie. Een verder voordeel is nog, dat de digitale codering continu op de uitgangen aanwezig blijft. Het gebruikscriterium ligt voor het successive approximation type bij de maximale spanningsgrootte van het aangeboden signaal en voor het tracking type bij de maximale steilheid ervan.

Fig. 1. Principe van een meelopende A/D converter. Fig. 2 geeft het tijd-diagram van dit systeem.



## Principiële werking van de meelopende ADC

Het basisonwerp is relatief eenvoudig van opzet en bestaat uit drie elementen: een up/down teller, een D/A-converter met stroomuitgang en een spanningscomparator, (fig.1). De spanning op de ingang van een comparator is het verschil van de analoge ingangsspanning  $V_{in}$  en het produkt van de DAC uitgangsstroom maal de ingangsweerstand:

$$V_o = V_{in} - I_i \cdot R_{in}$$

Uitgaande van een ideale comparator, zal bij een positieve spanning  $V_o$  op de ingang, de comparatoruitgang laag zijn („o“). Dit heeft als gevolg dat de up/down teller de uitgangsstroom van de DAC per klokimpuls 1 LSB (least significant bit) zal laten toenemen. De comparator blijft de verschilspanning  $V_o$  op polariteit controleren en zal de teller altijd in die richting laten tellen, waarin  $V_o$  weer tot nul nadert. Wanneer een evenwicht is bereikt en de stijging per tijdseenheid van het ingangssignaal die van de DAC niet overschrijdt, de zogenaamde slew rate, volgt het systeem het analoge signaal en is de uitgang op ieder moment het binair gecodeerde equivalent van de analoge uitgangsspanning.

Bij conversie van een gelijkspanning zal

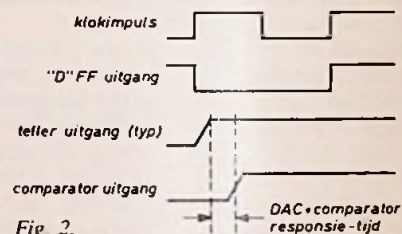


Fig. 2.

de digitale uitgang gaan „jitteren“, oftewel snel heen en weer gaan tussen de beide omliggende digitale waarden van de theoretisch juiste waarde. Deze fout, de „quantizing error“ komt echter bij alle typen voor.

In de praktische schakeling wordt er een flipflop tussen de comparator en de up/down ingang gevoegd, om een „set-up“ tijd tussen het omklappen van de comparator uitgang en de volgende telleraanwijzing te verkrijgen. Fig. 2 geeft een tijddiagram van dit systeem. Na iedere positieve klokimpuls, verandert de teller 1 bit en stuurt de DAC naar zijn nieuwe uitgangswaarde. Nadat de DAC en de comparator op hun uiteindelijke waarden zijn ingesteld, zal de volgende positieve klokimpuls de nieuwe comparator-uitgang aan de flipflop doorgeven, waarna de cyclus zich herhaalt.

Alvorens de uiteindelijke schakeling te bespreken, zal eerst uitvoerig worden ingegaan op het ingangscircuit.

Inl.: Bourns, Den Haag.

## Gelijkspanningsmeter (vervolg van blz. 297).

geaarde bout en toch bij solderen de FET uittrekken! De nulpuntinstellingsweerstand en batterijschakelaar zijn gecombineerd (volumeregelaar met batterijschakelaar uit een transistorradio).

## Beproeving

Het kan zijn, dat men de schakeling voor het instellen van het nulpunt wat moet wijzigen. FET's vertonen nogal

wat spreiding in de  $I_D$ - $V_{DS}$  karakteristieken. Bij onverhoopt FET-overlijden kan dit werkje dus ook weer nodig zijn. Maar de FET is goed beveiligd. IJking is natuurlijk zeer eenvoudig m.b.v. een batterijtje.

## Meetekop

Een optimist had laatst het schema gepubliceerd met ingangsschakelaar met scheidingscondensator en silicium diode! Om aldus het apparaat eventjes voor wisselspanning te kunnen benutten. Dit is niet mogelijk bij lage wis-

selspanningen omdat bij de zeer hoge verzwakkerwaarde en de zeer geringe diodestroompjes de gelijkrichting vrijwel nihil wordt. Met een buisdioden zou het wel gaan, doch dit geeft ook weer de nodige complicaties van ruststroom, gloeistroom en de rest. Een meetekop met siliciumdiode moet dus een veel lagere belasting hebben. 3,3 MΩ is wel de limiet. De schakeling van fig. 2 voor een top-top-meetekop is goed bruikbaar gebleken. Hij kan in een stukje PVC buis worden gemonteerd. De condensatoren moeten liefst voor 1 kV - zijn.

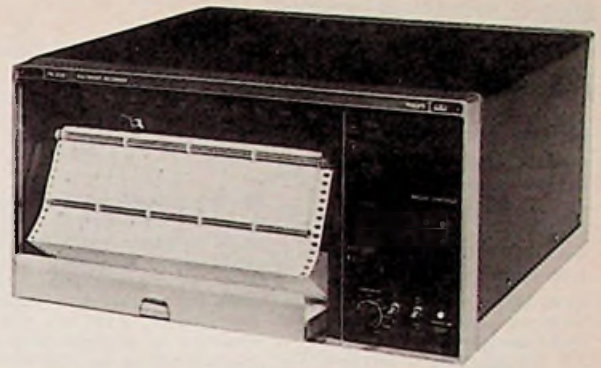
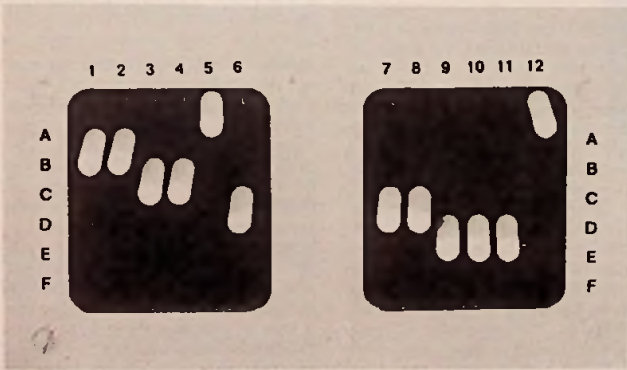


## Eerste veelkanalen-punten-schrijver, speciaal ontwikkeld voor het laboratorium

Een compacte veelkanalen-punten-schrijver voor laboratoriumgebruik, waarmee Philips onlangs in het openbaar is getreden, vormt de eerste uit een nieuwe reeks. De mogelijkheid om het instrument te laten functioneren als een veelbereikenschrijver maakt deel uit van een buitengewone veelzijdigheid. Type-aanduiding PM 8235 staat voor het eerste veelkanaleninstrument, dat speciaal is ontwikkeld voor laboratoriumtoepassingen. Daardoor mist het de tekortkomingen, waaraan veelkanalen-punten schrijvers mank gaan, welke volgens het bekende patroon zijn opgezet en in feite instrumenten voor industrieel gebruik zijn die men heeft aangepast aan de eisen van het lab. De bezwaren betreffen hierbij met name hun logheid, beperkt ingangssignaalbereik en het feit, dat hun kanalen-doorloopsnelheid niet gemakkelijk is in te stellen. De eerder genoemde veelzijdigheid van het instrument stemt in belangrijke mate op het gebruik van inschuif-bereikkeuzemodulen, hetgeen een aanzienlijke verruiming betekent van de ingangsmogelijkheden. Afhankelijk van het moduul dat wordt gebruikt kan de PM 8235 werken als een één-tot-twaalf kanalen-schrijver met één bereik, als een twaalf-kanalen/zes bereiken-instrument of als een veelbereikenschrijver.

In de laatstgenoemde opzet is de gevoeligheid instelbaar van 1 mV tot 5 V bereikewaarde en wel in twaalf geijkte stappen, terwijl de maximumgevoeligheid met een niet-geijkte continue-regelaar op 0,3 mV bereikewaarde kan worden gebracht. De nulpuntsonderdrukking is geïkijkt op alle bereiken en regelbaar tot 500%.

Bij het zes-bereikensmoduul kan de eindwaarde van de gevoeligheid in elk bereik worden vooringesteld met de respectieve meetbereik-insteekkaarten met foliebedrading. Op welk kanaal met een gegeven bereikgevoeligheid wordt gewerkt, bepaalt de gebruiker door de verbindingen die hij tot stand brengt tussen insteekkaarten en kanalen middels twee steekpennenborden. Dit systeem maakt praktisch elk kanaal-bereikcombinatie mogelijk, zodat het instrument steeds optimaal kan worden aangepast aan het gebruiksdoel.



Voor het één-bereikensmoduul zijn insteekkaarten beschikbaar voor registraties in het millivolt- c.q. milliampère-gebied, alsmede voor thermokoppels weerstandthermometers en andere opnemers. Hetzelfde geldt m.b.t. het zes-bereikensmoduul. Een bijzonderheid van de thermokoppel-inschuif-eenheden is, dat deze een automatische koudelascorrectie bieden.

Behalve een uiterst soepele aanpasbaarheid aan uiteenlopende meetniveaus heeft de PM 8235 nog een aantal andere opmerkelijke faciliteiten. Eén daarvan is een speciale verzamelbak voor het tot bladen gevouwen registratiepapier, die de bladen beter toegankelijk maakt en de grafieken gemakkelijker te controleren. Men kan het papier daardoor snel ontvouwen om in een grafiek een bepaald gedeelte dat van belang is op te zoeken. Bovendien wordt het papier in de bak tot een harmonica opgevouwen, zodat het gemakkelijk is op te bergen.

De schrijver biedt keuze uit een ruime verscheidenheid van papiertransporttijden, lopend van 20 minuten/cm tot 0,01 minuut/cm, terwijl absolute afwijkingen ten hoogste 0,25% en relatieve, de reproductieerbaarheid betreffende verschillen in registratie niet meer dan 0,1% bedragen. De tijd tussen twee opeenvolgende puntregistraties in hetzelfde kanaal is instelbaar van 1 tot 20 seconden en het is mogelijk, door een knop uit te trekken, het doorlopen van de kanalen stop te zetten, zodat één bepaalde grafiek in detail kan worden bekeken. In dit verband is ook van belang een speciale pen, die zichzelf op zijn plaats houdt d.m.v. een veerklem. Deze geeft een onderbroken schrijfspoor en is bedoeld voor gebruik tijdens registraties op één kanaal.

Verder zijn er op het instrument voorzieningen aanwezig voor sturing op afstand. Tot de toepassingsmogelijkheden hiervan behoort het op commando van en gelijktijdig met externe verschijnenselen die in verband staan met de meting laten verlopen van het papiertransport d.m.v. een stappenmotor. De PM 8235 is op bestelling tevens leverbaar met één of meer extra faciliteiten, zoals twee dochterpotmeters voor het op afstand presenteren van de gemeten variabele, potmeters voor maximum- en minimum-niveau instelling en een systeem, waarmee belangrijke momentele waardeveranderingen van de gemeten grootte in de grafiek worden gemarkeerd.

Een doorzichtige kap met rubber afdichttrand is beschikbaar voor gevallen waarin moet worden gewerkt onder ongunstige omgevingsomstandigheden. De kap past over de gehele voorkant van de schrijver. Deze uitvoering is voorzien van schaalverlichting over de volle breedte. Andere instrumenten in deze reeks veelzijdige schrijvers zijn reeds in ontwikkeling en zullen tegen het eind van dit jaar op de markt komen.

### Zakennieuws

Carad n.v. is verhuisd. Thans luidt het adres: Nijverheidsweg 4, Soest. Tel 02155 - 10604.

Air-Parts International, Rijswijk, voert per 1 januari 1973 uit het programma van AEI semiconductors, de microgolfhalgeleiders en aanverwante componenten. De vermogens halfgeleiders blijven bij Manudax - Nederland, Heeswijk-Dinther.

Metronix, Harderwijk, heeft onlangs de vertegenwoordiging op zich genomen van Texas Instrument pocket calculators.

### Ontvangen publicaties, brochures en catalogi

In het HP Journal van jan. '73 wordt uitvoerig ingegaan op de hardware organisatie en de gebruiksmogelijkheden van het multi-purpose 3000 computer systeem.

Het technisch bulletin no. 210 van Koning & Hartman behandelt een interessante 5 MHz sloop, die de bijzonder kleine afmetingen van 12,5 x 8 x 19,6 cm heeft. Deze Japanse sloop van National Matsushita heeft de naam Panascope-mini meegekregen.

Verder o.a. een schokmeter (g-meter) met schokversterker, piek-amplitude display en een display, dat zowel de piek-amplitude als ook de impulsbreedte digitaal weergeeft. Het meten van lineaire verplaatsingen is mogelijk met LVDT's (lineaire variabele differentiaal trafo's), verder behoren meetwaardegevers voor hoekversnelling, inclinatie, afstand en dikte, druk en kracht tot de mogelijkheden, die de Schaevitz-serie biedt. Jaeger doet aan medische elektronica. We noemen compliance-metingen en meetapp. voor gassen, zoals koolmonoxide, -dioxide, lachgas, zuurstof en helium.

Metronix heeft een dokumentatiemapp samengesteld, waarin voornamelijk data sheets zijn opgenomen van Sanken hybride vermogensversterkers, spanningregelaars, Morrica fotozellen (CdS en CdSe) ook samengebouwd met een lampje en fotobruggen voor servo-besturingen, evenals een optische kaartlees-eenheid. Van Seiko heeft men alfa-numerieke printer mechanismen, van Tokai peconnectoren en keyboards, van Hettig naderings (vaan) schakelaars. Ook de TGS-lijn wordt uitvoerig behandeld, terwijl enkele logic probes van Kokuyo Electric in het programma zijn opgenomen.

**Halfgeleiders**

Herold H.

**Elektronische Verstärker in der Automatisierungstechnik**

Uitgave: VEB-Verlag Technik, 102-Berlin, 1972  
104 p. (15 × 21 cm) 66 fig. 4 tabellen, prijs: 6,40 Mark

In dit boekje worden vooral de fysio-technische grondslagen ontleend van elektronische versterkers. Het is Nr. 127 van deze interessante reeks die aan de automatietechniek is gewijd. Naast de opbouw en de werkwijze van halfgeleider-versterkingselementen, worden de karakteristieken, de vierpoolvoorstellingen en de eigenschappen van de versterker-elementen, de vierpoolvoorstellingen in de drie basisschakelingswijzen bestudeerd, waarbij vooral nadruk wordt gelegd op de versterking, het werkpunt, stabilisering, de frequentieafhankelijkheid der versterker-elementen en de storingsverschijnselen. Wat dit laatste punt betreft worden o.m. nader bestudeerd: de verschillende ruisoorzaken, de transistorruis, de buisruis, de mathematische beschrijving van de ruisende versterker-vierpool, de ruisfactor en ruisaanpassing.

ir. Van Dijk

**Informatieverwerking**

Lowe E.I. & Hidden A.E.

**Computer Control in Process Industries**

Uitgave: Peter Peregrinus Ltd, Savoy Hill, London WCR, 1971  
285 p. (15 × 21,5 cm) geïll. Prijs: PST 4,-

Dit boek werd geschreven voor de „Chemical Industries Association en de auteurs hebben daarbij gebruik kunnen maken van de zeer grote ervaring die in de Britse chemische industrie met door computer-gestuurde bedrijven werd opgedaan. Het is geen boek voor de computer-expert, maar vooral bedoeld voor de „plant manager“, voor de supervisor en ingenieur die hun studie over de toepassingsmogelijkheden van de computer willen illustreren met praktische voorbeelden. Vooral wordt hier de nadruk gelegd op het belang van preciese metingen, iets wat maar al te vaak in dergelijke studies over het hoofd wordt gezien. Volgende 12 hoofdstuktitels tekenen voldoende de goede geplande inhoud van dit boek:

- 1) fabricage-proces en beheer, 2) directe regeling, 3) de „digitale“ computer, 4) de computer als regelara van het fabricageproces, 5) gedetailleerde opbouw van de computer, 6) in- en uitgangorganen van de computer, 7) instrumenten waarmee de computer zelf wordt geregeld, 8) wiskunde en strategie van de computerregeling, 9) economie van de computerregeling, 10) organisatie van een computerproject, 11) ...en zijn praktische uitvoering, 12) toekomst van de computertechniek.

Als „bijvoegsel“ krijgen we dan nog een 17 p.-lange termenverklaring. Alleszins een nuttig handboek van een zeer speciale aard.

ir. Van Dijk

Wunsch G.

**Systemanalyse, Band 1: Lineare Systeme**

Uitgave: Dr. Alfred Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1969  
250 p. (17 × 24,5 cm) 139 fig. Prijs: DM 34,-

Het begrip „Systeem“ is in de moderne elektrotechniek en in 't algemeen in de technische wetenschappen tot een centraal basisbegrip gepromoveerd, waarbij het begrip „systeem“ zowel een versterkingschakeling als een vierpool, maar ook een hele draadloze of draadgebonden overdrachtsinstallatie kan zijn. Uiteindelijk zal dit handboek over „systeem-analyse“ drie delen omvatten:

- 1) Lineaire systemen, 2) Statistische systeem-analyse en 3) Digitale Systemen.

De inhoud van dit eerste deel werd ingedeeld in volgende vier hoofdstukken:

- 1) Functietheorie, 2) Laplace-transformatie, 3) Verwante transformaties en 4) toepassingen: netwerk-analyse, vierpooltheorie, systeemtheorie. Het werk is in hoofdzaak bedoeld voor studenten in de elektrotechniek van de hogere technische scholen, maar zal ook met vrucht geraadpleegd kunnen worden door hen die zich deze nieuwe richting door zelfstudie willen eigen maken. Ieder hoofdstuk sluit met een interessante reeks opgaven en oefeningen, waarvoor een omstandige uitwerking aan het slot van het boek (34 p.) is te vinden.

ir. Van Dijk

Daniels A., Yeates D. & Erbach K.F.  
**Grundlagen der Systemanalyse**

Uitgave: Verlagsgesellschaft R. Müller, Köln-Braunsfeld, 1971  
228 p. (16,5 × 23,5 cm) geïll.

Dit door het Britse „National Computing Centre“ geplande werk, werd mede bedoeld om een leemte ook in de Duitstalige literatuur aan te vullen, namelijk als pragmatisch op het onderricht afgestemd handboek. De systeem-analyticus had namelijk zo'n praktische handleiding nodig, na een overzicht te hebben gekregen van het hele gebied van de systeem-analyse. Bijzondere nadruk wordt gelegd op het belang van de planning en de organisatorische uitbouw van het systeem: de planning van de invoer der door de computer te verwerken gegevens en hun veiligstelling, de planning van de systeem-uitgave, de planning van het opslaan der gegevens (geheugen) op kaarten, magnetische trommels en schijven, het sorteren en mengen der gegevens, de visuele en mondelinge voorstelling der gegevens, het vastleggen der onkosten (bedrijfs- en personeelskosten)... kortom alle praktische problemen, die een systeem-analyticus kan tegenkomen.

Ook voor de opleiding van alle bij de computer betrokken personeel worden waardevolle richtlijnen gegeven, o.m. in verband met de verder door de leraren te raadplegen literatuur.

ir. Van Dijk

Walter H.R. & Fischer R.A.

**Informationssysteme in Wirtschaft und Verwaltung**

Uitgave: Walter de Gruyter, Berlin, 1971  
402 p. (16 × 23,5 cm) Prijs: DM 68,-

De principiële mogelijkheden van de technische informatieverwerkende apparaten nemen in zo'n snel tempo toe, dat de gebruiker geen gelijke tred kan houden met deze ontwikkeling. De steeds complexer wordende politieke, economische, technische... structuren die ons „heden“ bepalen, kunnen alleen nog maar met informatiesystemen van de hoogste betrouwbaarheid worden beheerst. Om de huidige wetenschapsexplosie bij te houden, kunnen de traditionele documentatiemethoden lang niet meer volstaan en men is verplicht de papieren documentatiedrager door elektronische geheugens te vervangen.

Dit boek is een inleiding tot die nieuwere informatiemedia en informatiebanken, hun technieken, hun speciale communicatietalen en enkele randaspecten. Maar dit boek leidt ons tevens in tot diverse toepassingsgebieden, tot de MIS (Management-Informatic-Systemen) tot de industriële en de administratieve informatiesystemen, tot deze die speciaal voor militaire doeleinden werden uitgewerkt en ook tot deze die voor medische hulp reeds in verschillende landen als informatiebank werden geïntegreerd.

ir. Van Dijk

Baerfacker H. & Geilert W.

**Zeichnung, Datenverarbeitung, Automatisierung**

Uitgave: VEB Verlag Technik, Berlin, 1967  
160 p. (14,7 × 21 cm) 127 fig. Prijs: 15 Mark

Het boek is een inleiding tot de voorbereiding ter fabricage van programmeerbare machines, een inleiding tot de diverse problemen, die zich kunnen voordoen in verband met de technische tekeningen, de technologische planning, de programmering en automatisering. De sturing van de werktuigmachines kan numeriek of niet-numeriek gebeuren. Beide hoofdrichtingen hebben, voor wat de informatieverwerking betreft, vele punten gemeen, die in dit boek worden uiteengezet. Hierbij gaat het vooral om de kwantitatief en kwalitatief veranderende technologische informatie in programmeerbare waarden om te vormen. Vooral worden in dat verband aan de technische tekeningen bijzondere eisen gesteld, daar de nu geldende matenopgaven voor de geautomatiseerde werktuigmachines min of meer gecompliceerde omrekeningen vereisen, wat in dit boek door talrijke praktische voorbeelden wordt verduidelijkt, natuurlijk in hoofdzaak bedoeld voor de in Oost-Duitsland gebruikte werktuigmachines

ir. Van Dijk

Karbowiak A. E. & Huley R. M.

**Information, Computers, Machines and Men**

Uitgave: John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 1971

347 p. (17,5 × 25 cm), geïll. Prijs: PST 4,75

Een verrassend boek over de door de computer geregeerde wereld van het jaar 2000, opgedragen aan „de studenten van vandaag, en de architecten van morgen“. Meerdere auteurs hebben hier hun ideeën samengebondeld over de „achtergronden“ van onze computer-eeuw en hun mogelijke evolutie... en daaruit tegelijk een „inleiding tot de „systeemkunde“ gedistilleerd. Als „systeemelementen“ worden daarna ontleend: de informatie (uit signalen en talen), de netwerken als dynamische en als statische systemen, verspreide systemen en velden, materialen, halfgeleiders, IC's, schakelkringen, getalsystemen en computerorganisatie, als inleiding tot het programmeren en de computer-soft ware.

Deel III behandelt dan „actuele systemen“ als: het krabben-oog, de controle van grote systemen, de communicatiesystemen, de computersystemen, het elektrisch vermogen en de computer, het gebruik van modellen in wetenschap en techniek (simulatie).

Ieder hoofdstuk geeft als slot niet alleen een te raadplegen lijst van referenties op, maar tevens een reeks oefeningen en problemen ter discussie. Een fantastisch boek dat ter grondige lezing aan iedere intellectueel van deze tijd wordt aanbevolen!

ir. Van Dijk

Grüsser O. J. & Klinke R.

**Zeichnerkennung durch biologische und technische Systeme.**

(Pattern Recognition in biological and technical systems)

Uitgave: Springer-Verlag Berlin, 1971  
413 p. (17 × 25 cm) 182 fig. Prijs: DM 89,-

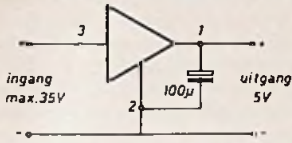
In feite is dit boekwerk een relaas van het 4e Congres van de „Deutsche Gesellschaft für Kybernetik“ dat van 6 tot 9 april 1970 aan de Technische Universiteit van Berlijn werd gehouden. Het boek omvat 22 bijdragen in de Engelse en 14 bijdragen in de Duitse taal, die handelen o.m. over de geschiedkundige evolutie van de cybernetica, over de zin en de waarde een cybernetiek der tekensherkenning, over wat de wiskunde doen en niet doen kan voor de herkenning van tekens en patronen, over de neurofysiologische basis van het herkennen van patronen bij bepaalde dieren en bij de mens, over de elektronische modellen van de nethuid en van het visueel systeem, over de simulering van een systeem van homogene lagen met coherent licht, enkele aspecten van het herkennen van menselijke gezichtsuitdrukkingen, over een economische methode van grafische communicatie, over de auditorische herkenning van tekens, over de rol van de spraak-geluiden bij het herkennen van woorden, over een programma van automatische spraakherkenning, enz.

We vinden in dit boek ook een adreslijst van 44 specialisten, die aan dit congres hebben deelgenomen.

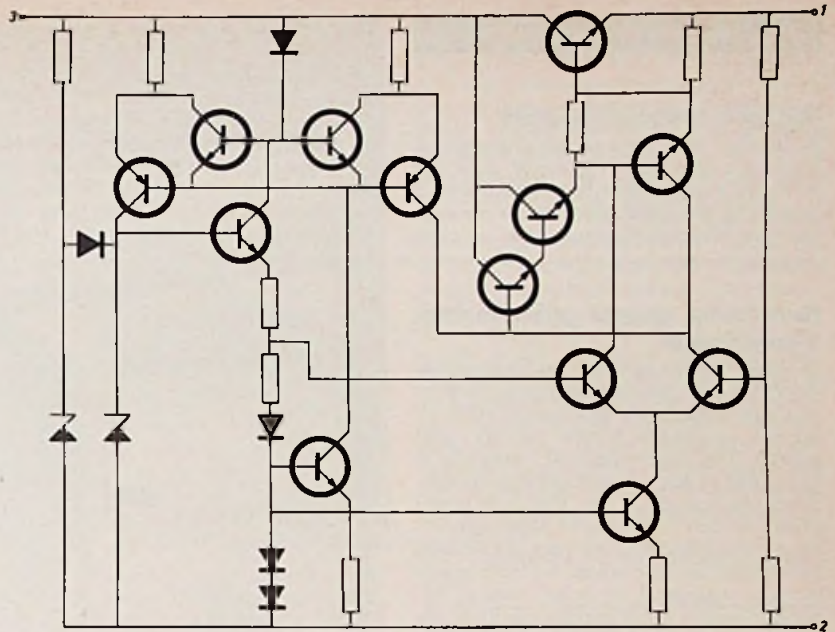
ir. Van Dijk

### Hybridische spanningsregelaar voor 3 A

De onlangs uitgebrachte spanningsregelaar, type SI3554M van Sanken, bestaat uit een monolithisch circuit en een vermogenstransistor chip. Deze regelaar is speciaal ontwikkeld voor DTL en TTL toepassingen. De uitgangsspanning is vast ingesteld op 5 V, terwijl

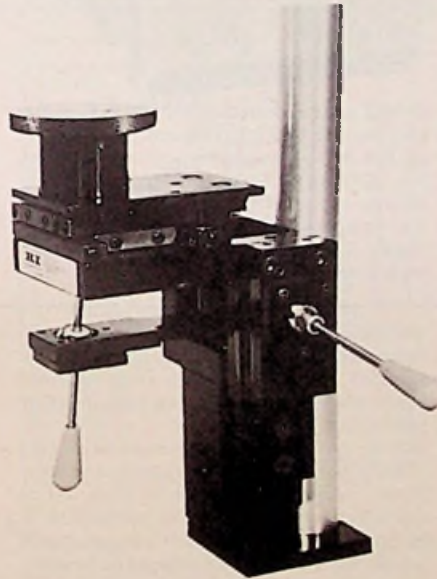


is voorzien in een ingebouwde overbelastingsbeveiliging, waarbij de stroom wordt begrensd tot 4 A, zodat kortsluiting geen destastreuzige gevolgen heeft. Deze driepuntsregelaar zal ongetwijfeld zijn weg in de industrie weten te vinden.  
Inl.: Metronix, Harderwijk.



### Drie-dimensionaal verstelbare hefboombediende objecttafel

Volgens de fabrikant, Research Instruments Ltd., is deze nieuw op de markt gebrachte microscoop-objecttafel de enige die met behulp van hefboomen wordt bediend. Het gebruik van hefboomen maakt het bijzonder eenvoudig om het te onderzoeken voorwerp op de juiste plaats te brengen, aangezien slechts één hefboom wordt gebruikt voor de verplaatsingen in zowel de X als Y richting. De tweede hefboom dient voor het snel focuseren. Hefboombediende objecttafels zijn zeer geschikt voor inspectiewerk bij zowel gelijkmatig als onregelmatig gevormde werkstukken en onderdelen. Bij het bestuderen van levende insecten en micro-organismen onder hoge vergrotingsfactor is de met behulp van de hefboomen zeer eenvoudige bediening essentieel om het te



onderzoeken object in het gezichtsbeeld te houden. Dit is eveneens het geval bij micro-fotografie van kleine zeer snel bewegende objecten. Bij het zoeken naar willekeurige aanwezige kenmerken zoals b.v. microfossielen vergemakkelijkt de hefboombediende objecttafel het werk aanzienlijk.

Een andere toepassing is het gebruik voor metingen aan elektronische geïntegreerde of hybrideschakelingen. De type T5S-L hefboom-objecttafel heeft een horizontale beweging van 25 x 25 mm via een 5 op 1 hefboomreductie en 10 mm verticale beweging door middel van een tweede hefboom. De beweging van het te onderzoeken object is gelijk gericht aan de beweging van de hefboom.

Alternatieve modellen met meer beweging en minder reductie of omgekeerd zijn ook leverbaar, evenals modellen met afstandsbediening of ook uitvoeringen alleen voor XY bewegingen. Verder kan een uitgebreid gamma van toebehoren worden geleverd.  
Inl.: Manudax-Nederland, Heeswijk-Dinther.

### 1350- en 1600-A supervermogens-thyristoren.

De komst van twee nieuwe super-vermogens-thyristoren zou wel eens belangrijke veranderingen teweeg kunnen brengen in de tot nu toe gebruikelijke methoden om deze halfgeleiders te beschermen tegen de gevolgen van elders in de schakeling optredende defecten. Dit stelt International Rectifier bij de aankondiging van de typen 850PA en 1000PA die stromen van resp. 1350 en 1600 A eff. kunnen verwerken. Zij baseert haar mening op het werkelijk indrukwekkende vermogen om stroomstoten te verwerken, dat deze thyristoren aan de dag leggen. Zo wordt voor de 850PA een piekwaarde van 14 500 A gedurende één volle periode genoemd naast een I<sup>2</sup>t-specificatie van 1 050 000 A<sup>2</sup> s, terwijl voor de 1000PA resp. 18 000 A en 1 650 000 A<sup>2</sup> s nog toelaatbaar

zijn. De fabrikant heeft gebruik gemaakt van een epitaxiale techniek voor hoge spanningen die zij zelf heeft ontwikkeld en uitgewerkt. De 850PA is leverbaar in verschillende uitvoeringen voor spanningen tussen de 500 en 1600 V<sub>RRM/DRM</sub>, van de 1000PA zijn versies beschikbaar voor 500 tot 1200 V<sub>RRM/DRM</sub>. Ze hebben alle een gegarandeerde minimum dv/dt van 200 V/µs en kunnen, indien gewenst, worden geleverd met nog betere specificaties t.a.v. dit punt. De typen uit beide series zijn los verkrijgbaar of compleet met een aangebouwde warmtewisselaar voor lucht- of waterkoeling, ofwel als een samenstel van gelijkrichters. Vermogensregeling voor weerstandlasapparatuur, volgens de fase-aansnijdingsmethode gestuurde vermogensgelijkrichters en vervanging van de grootste vermogensignitrons die momenteel in de lasindustrie in gebruik zijn, vormen enkele toepassingsmogelijkheden.

Vert.: N.V. Diode - Utrecht.



### Holt audio spanningsstandaard

Zij die over een uiterst nauwkeurige signaalbron met instelbare frequentie voor het hoorbare gebied willen beschikken kunnen terecht bij Tranchant Electronique die sinds kort een dergelijk instrument van het merk

Holt in haar produktenscala heeft opgenomen. We denken dan aan het afregelen of ijken van digitale wisselspanningsmeters, precisie geluidsapparatuur (dB-instelling), oscillatoren, wattmeters, luidsprekers enz. De amplitude van het afgegeven laagfrequent signaal is in stapjes van 1 mV in te stellen van 1 mV tot 1011,110 V. De frequentie is eveneens zeer fijn instelbaar en wel vanaf 30 Hz tot 35 kHz in stapjes van 1 Hz. Het

apparaat is tevens voorzien van een aansluitmogelijkheid voor externe signalen, waardoor men evenwel kan werken met frequenties tot 100 kHz. De maximale afwijking bedraagt 0,02% voor elke ingestelde spanningswaarde tussen de 1 mV en 1000 V voor frequenties van 200 Hz tot 1500 Hz. De vervorming van het uitgangssignaal ligt rond 0,025%.

Vert.: Tranchant Electronique, Brussel.

### Nauwkeurige analoge gelijkspannings-microvoltmeter

De Philips reeks voltmeters is uitgebreid met de PM 2434, een analoge microvoltmeter met een resolutie die beter is dan 0,05  $\mu$ V op het gevoeligste bereik (10  $\mu$ V volle schaal). Dit onderscheidend vermogen is groter dan op het ogenblik met digitale voltmeters bereikbaar is. De PM 2434 is uitgerust met een automatische polariteitsindicator, een zeldzaam snuffje voor een analogo instrument. In feite wordt het meetbereik hierdoor tweemaal zo groot, omdat het nulpunt nu niet in het midden van de schaal hoeft te liggen. De meter is alleen geschikt voor gelijkspanning. De onderdrukking van ruis en brom is over het hele meetbereik beter dan 95 dB. De schakelaar voor het meetbereik heeft 17 standen waarbij de opeenvolgende gebieden zich verhouden als 1 : 3 : 10. De gevoeligste stand geeft een volle schaaluitslag van 10  $\mu$ V, de ongevoeligste is 1000 V. De onnauwkeurigheid is 1% van de aflezing,  $\pm$  0,5% van de volle schaaluitslag op de gebieden boven 100  $\mu$ V; en 1% van de aflezing,  $\pm$  1% van de volle schaal op de gevoeligste gebieden. De ingangsimpedantie bedraagt 1 M $\Omega$  voor de bereiken tot 30 mV,



10 M $\Omega$  voor de bereiken tot 300 mV en 100 M $\Omega$  voor de overige gebieden.

De PM 2434 is beveiligd tegen overspanning. Het instrument heeft een analoge uitgang waarop een recorder kan worden aangesloten; deze uitgang levert 1 V bij volle schaaluitslag. De PM 2434 kan desgewenst uit batterijen worden gevoed.

### Drie vidiconbuizen voor kleine TV-camera's

Philips heeft drie vidicon camera opneembuizen op de markt gebracht - de XQ 1270, de XQ 1271 en de XQ 1272 - die ondanks hun zeer bescheiden afmetingen aan hoge professionele eisen voldoen. Zij zijn vooral bedoeld voor toepassing in de moderne kleine televisie-camera's.

De nieuwe XQ-typen verschillen onderling weinig. De XQ 1270 bezit een zogenaamde integrale metaalgaaselektrode-constructie, de twee andere typen zijn uitgevoerd met een gescheiden metaalgaaselektrode. Voor het overige zijn zij identiek.

De buizen hebben een diameter van 17,7 mm en een lengte - inclusief de aansluitpennen - van slechts 108 mm. Het opgenomen gloeistroomvermogen is gering; bij een gloeispanning van 6,3 V slechts 100 mA. Ook de hoogspanning die de buizen vragen is laag; nl. ca. 300 V. Het oplosend vermogen van de camerabuizen - zij passen in de 57-50 ZB buishouder - wordt gespecificeerd als: beter dan 400 TV-lijnen.

Het bijbehorende spoelenset kan samen met de buizen worden aangeboden, wat de constructie van de complete camera vereenvoudigt en de totaalprijs laag houdt.

### Gemengde schakelingen in precisie-dikkelaag-techniek

Behalve de pure dikkelaag-bouwelementen staat de gemengde micro-elektronica het complete produktenscala van de moderne halfgeleider-techniek en de passieve miniaturonderdelen ter beschikking. Halfgeleiders worden over het algemeen als chip - dus zonder behuizing - in dikkelaag-schakelingen opgenomen. Verbindingen worden gemaakt met goudband d.m.v. thermo-compressie of volgens een ultrasone methode.

Naast afzonderlijke halfgeleiders komen er in deze micro-elektronica bouwstenen ook geïntegreerde en zelfs op middelgrote en grote schaal geïntegreerde schakelingen in chip-vorm voor. Vooral in de digitale techniek openbaren zich nieuwe mogelijkheden dankzij de zgn. geïntegreerde meerlagen-

schakelingen op basis van de precisie-dikkelaag-techniek. Dit geldt met name voor die gevallen waarin bij een zeer grote onderdelendichtheid het uiterste aan bedrijfszekerheid wordt verlangd.

Van de passieve miniatuur-bouwelementen leveren weerstanden vrijwel geen enkel probleem, noch wat hun waarde, noch wat de tolerantie betreft. Bij condensatoren is de hoogst bereikbare waarde steeds gekoppeld aan de werkspanning en beperkt de beschikbare ruimte uiteindelijk dit koppel tot bijv. 1  $\mu$ F/20 V, 10  $\mu$ F/10 V of 22  $\mu$ F/3 V, wanneer het om tantalium condensatoren gaat. Zelf-inducties kunnen als meander- of spiraalvormige geleiderbanen in het sporenpatroon worden verwerkt.

Voor commerciële toepassingen worden keramische behuizingen in standaardformaat gebruikt, bijv. 25,4 x 25,4 x 2,9 mm met maximaal 36 aansluitingen. Waar extra eisen

worden gesteld aangaande de ongevoeligheid voor omgevingscondities zal de metaalglas of metaal-keramiek omhulling met verguld oppervlak vaak uitkomst bieden.

Voor de ruimtevaart met name zijn uitvoeringen beschikbaar in absoluut niet-magnetische huisjes.

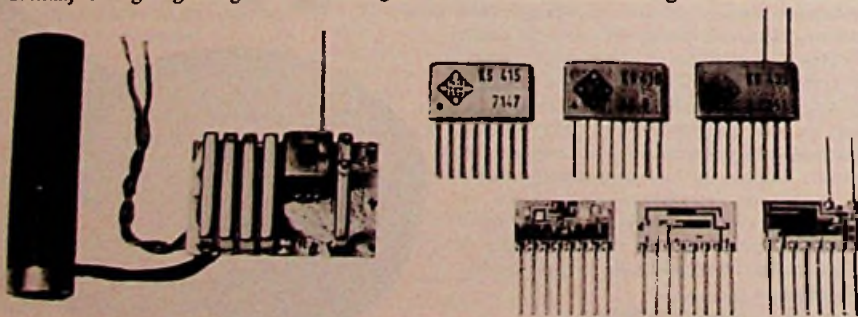
Inl.: AEG, Amsterdam.

### Modem frequentie generator

De MFG AY-9-9019 is een 8-kanalen digitaal naar frequentie omzetter van General Instrument, waarbij het aangeboden logische niveau wordt omgezet in twee verschillende frequenties (FSK) al naar gelang er een „0” of „1” (rust of werk) wordt aangeboden. Tevens is er een ingang aanwezig waarbij, als hieraan een „1” wordt aangeboden, alle uitgangen de rustfrequentie geven. Bovendien is voorzien in een timing kanaal voor synchronisatiedoelinden (kanaal 9). Uitgangsfrequenties:

kanal no.	werk	rust
1	730	800
2	900	970
3	1070	1140
4	1240	1310
5	1530	1650
6	1750	1820
7	1920	1990
8	2090	2160
9	1410	1480

Inl.: Curijn Hasselaar, Vianen.



### Digitale apparatuur voor registratie en alarmering

Het Digimax programma omvat hoogprecisie apparatuur voor millivolt- en microvoltmetingen en biedt hierbij de gebruiker tevens het gemak en de snelheid van digitale presentatie.

Geavanceerde technieken voor A-D conversie gekoppeld aan de klassieke potentiometrische meettechniek zijn de basis voor de precisie digitale voltmeter met een resolutie van  $0.1 \mu\text{V}$  en een uitlezing van de meetwaarde door 5 plus 1 cijfers.

Thermokoppelluitleesapparatuur Numatron is uitgevoerd met een volledig digitaal lineariseringscircuit voor optimale benadering van de thermokoppelcurve d.m.v. 21 segmenten.

De 2740 Scanner-programmer is een meetpuntataster en programmeereenheid voor 1 tot 100 meetpunten. In het basisinstrument zelf kunnen 6 instekkaarten voor 5 meetpunten worden geplaatst. Uitbreiding kan steeds geschieden door één instekkaart voor 5 meetpunten.



Complete digitale informatieverwerkende combinaties completeren dit nieuwe Leeds & Northrup programma.

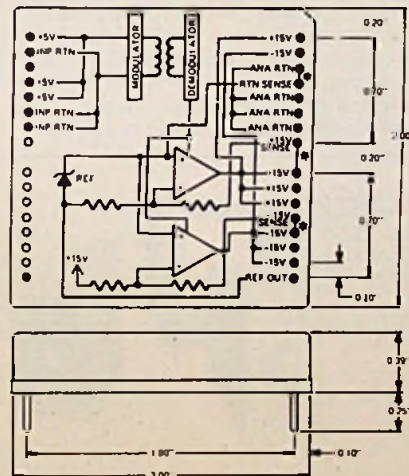
Inl.: Integra, Rotterdam.

### Gelijkspanningsomvormer in moduulvorm

De gelijkspanningsomvormer MP 3015 is een compacte bouwsteen, welke in staat is om zowel een gestabiliseerde  $+15\text{V}$ - als  $-15\text{V}$ -spanning te leveren bij stromen tot  $100\text{mA}$ . Daarbij is de omvormer speciaal ontworpen om te werken op basis van een  $+5\text{V}$ -bron welke in de meeste digitale systemen voorhanden is. De controlespanning kan naar keuze worden ontleend aan de intern of aan een op afstand beschikbare voedingsspanning. Bij belastingsvariaties van  $\pm 10\%$  bedraagt de afwijking van de uitgangsspanning in het eerste geval ten hoogste  $\pm 0.1\%$ , terwijl deze waarde voor de tweede controlemogelijkheid ongeveer nog een factor 10 gunstiger ligt. De eveneens uitstekende stabilisatie bij ingangsspanningsveranderingen houdt de  $+ \text{en } -15\text{V}$  binnen  $0.1\%$  constant tot  $10\%$ -schommelingen in de  $+5\text{V}$ .

De aansluitingen voor in- en uitgangsspanningen zijn drievoudig parallel uitgevoerd teneinde de stroomdichtheid zo laag mogelijk te houden.

Een zelfherstellende uitgangsstroombegrenzer beveiligd de schakeling in geval van verkeerd aangesloten of defecte belastingen. Bovendien voorkomt een ingebouwd LC-



filternetwerk overbelasting aan de ingang door spanningspieken.

De gedegen afscherming staat er borg voor dat storingsproblemen achterwege blijven. Na een belastingsprong van  $50$  naar  $100\%$  keert de uitgangsspanning in  $100 \mu\text{sec}$  terug naar zijn oorspronkelijke waarde.

Vert.: Koning & Hartman - Den Haag.

### Varistoren verwerken 1000 A-pieken

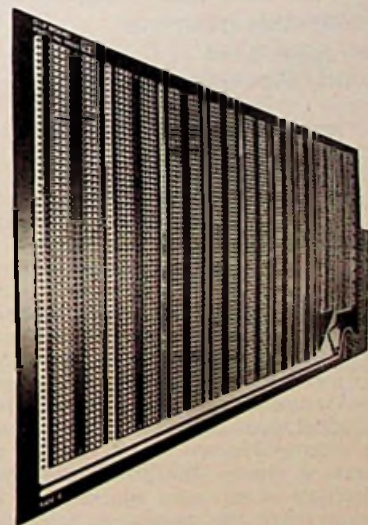
Een nieuwe reeks metaaloxijde-weerstanden van mammoet-onderneming General Electric bestrijkt het nominale-spanningsgebied van  $100$  tot  $1000\text{V}$ . Het zijn spanningsafhankelijke weerstanden, welke als beveiligingselement tegen overspanningen en spanningspieken toepassing vinden. Ze bezitten een symmetrische exponentiële stroom/spanningskarakteristiek, welke lijkt op die van één of meer paren in tegengestelde richting in serie geschakelde zenerdioden. Hun dynamische weerstand neemt dus sterk af, wanneer de aangelegde spanning toeneemt, m.a.w. varistoren begrenzen spanningspieken. De G-E typen zijn daarbij in staat stromen van meer dan  $1000\text{A}$  te verwerken, zolang hun „optreden” maar beperkt blijft tot  $7 \mu\text{s}$ . De varistor kan uit zo'n stroompiek een energie van niet minder dan  $100\text{Ws}$  opnemen. Halfgeleider-schakeltrappen met zelfinducties vormen een belangrijk werkterrein.

Inl.: General Electric Components, Amstelveen.

### Vero-bord voor DIL IC's

Voor toepassing in het Camac Cassette Systeem heeft Vero Electronics Ltd. een D.I.P. board ontwikkeld. De lay-out is zoveel mogelijk universeel gehouden en het basis materiaal is epoxy glas. De steekmaat is over het gehele oppervlak  $0.1" \times 0.1"$  pitch.

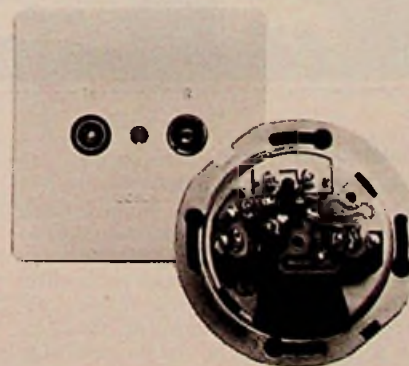
Inl.: Mulder Hardenberg, Haarlem.



### IEC-doos voldoet aan PTT eisen

Bosch Antennetechniek introduceerde onlangs een IEC-wandcontactdoos die voldoet aan de technische voorschriften voor centrale antenne inrichtingen (CA Icn) TR9026 van de PTT. De doos is voorzien van twee IEC-aansluitingen met hoogwaardige scheiding tussen TV en FM.

Het consequent doorvoeren van de IEC-norm heeft als voordeel, dat eenvoudige en goedkope aansluitnoeren kunnen worden gebruikt die ongevoelig zijn voor rechtstreekse instraling van radio- en televisiesignalen. Een hoge relectiedemping ( $20\text{dB}$ )



zorgt voor een effectieve echo-onderdrukking en lagere afstraling van de aangesloten kabels. De hoge ontkoppeling van meer dan  $46\text{dB}$  tussen twee aansluitdozen maakt een grote vrijheid in kanaalkeuze mogelijk waarbij beïnvloeding van de deelnemers onderling vrijwel is uitgesloten. Een vlakke uitkoppeling werd gerealiseerd in het totale VHF- en UHF-gebied, i.e.  $40\text{...}900\text{MHz}$ . Voor optimale projectie is de wandcontactdoos leverbaar in twee uitvoeringen met aansluitdempingswaarden van respectievelijk  $13$  en  $18\text{dB}$ . Voorts is de doos leverbaar zonder ontkoppeling voor gebruik in combinatie met aftakelementen.

Inl.: Electrotechniek, Amsterdam.

**Heterodyne analysator, 4 instrumenten in één**

De heterodyne analysator, type 2010 van Brüel & Kjaer vormt in feite een combinatie van de volgende 4 meetinstrumenten:

1. een meetversterker voor het frequentiegebied van 2 Hz tot 200 kHz met een maximale versterking van 120 dB.
2. een cijfer-frequentie-indicator die de afgestemde frequentie van de ingebouwde BFO of van de analysator aangeeft.
3. een frequentie-analysator voor het gebied van 2 Hz tot 200 kHz met constante absolute bandbreedte.
4. een sinus-generator (2 Hz...200 kHz) met lineaire of logaritmische versterking (omschakelbaar), een geijkte uitgangsverzwaker en geringe vervorming.

Het frequentiegebied van 2 Hz tot 200 kHz wordt door de analysator bestreken in drie stappen met logaritmisch of lineair verloop. Daarbij heeft de gebruiker keuze of kiest het instrument zelf één van zes constante absolute bandbreedten van 3,16 tot 1000 Hz. De frequentie van de ingebouwde zwevingsoscillator (BFO) wordt gesynchroniseerd met de frequentie waarop de analysator is afgestemd. De gehele filtersectie is uitschakelbaar, waardoor het instrument kan worden gebruikt als wisselspanningsmeter en breedbandversterker, terwijl men tevens de mogelijkheid heeft om externe filters aan te slui-



ten. De afgestemde frequentie wordt rechtstreeks aangegeven op de ruime schalen met lineaire zowel als logaritmische verdeling en bovendien via een nixie-indicatorpaneel met 6 cijferplaatsen. Het instrument biedt een zeer groot aantal functie- en instelmogelijkheden, waarbij bandbreedte en tijdconstante van de effectieve waarde gelijkrichter worden geregeld als functie van de frequentie; verder beschikt de analysator over een bandbreedte correctiemogelijkheid voor spectrale-vermogensdichtheid metingen.

Het gemeten signaal wordt gelijkgericht door de zoiest genoemde werkelijke-effectieve-waarde gelijkrichter welke een dynamisch bereik heeft van 60 dB en in staat is signalen te verwerken met een topfactor tot 5.

Het aanwijsinstrument heeft verwisselbare schalen en geeft rechtstreeks het ingestelde meetgebied aan. Verder bezit de „2010“ een automatische fijnafstemming waarmee gemakkelijker kan worden afgestemd op signaalpieken, een compressieschakeling voor automatische regeling van de oscillatoruitgangsspanning in terugkoppelketens, faciliteiten voor het op afstand instellen van frequentiezwaai, bandbreedte en tijdconstante; voorts is de analysator uitgerust met ingebouwde A, B, C, D correctienetwerken voor geluidsniveaumetingen, een voeding voor meetopstellingen waarvan een condensator microfoon deel uitmaakt, schrijver-uitgang en ingebouwde lin-log omzetter die een meteraanwijzing geeft voor lineaire of logaritmische schaalverdeling en een gelijkspannings-uitgangssignaal.

De beschreven 4 instrumenten in één bestrijken een groot toepassingsgebied waarvan we noemen:

- opnemen van frequentiecarakteristieken, geluids- en trillingsonderzoek, elektro-akoestische metingen, meten van harmonischen-vervorming, spectrale-vermogensdichtheidsmetingen, frequentie-analyses van 2 Hz tot 200 kHz, mechanische impedantiemetingen.

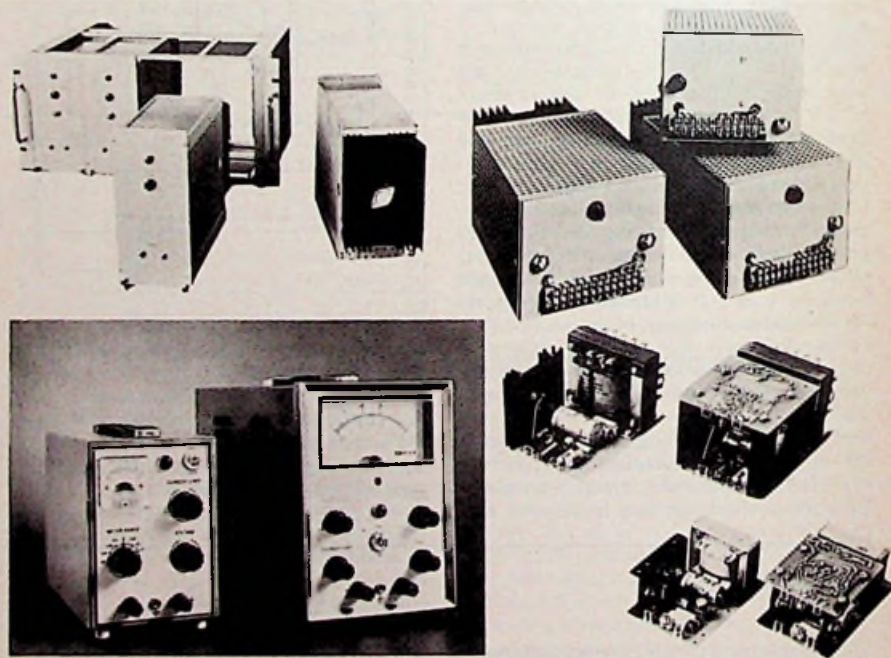
Inl.: Brüel & Kjaer Nederland - Utrecht.

**Professionele apparatuur voor voeding van elektronische systemen**

Het programma bevat onder meer laboratoriumvoedingen, modulaire voedingen en voedingen voor inbouwdoeleinden waaronder 19" uitvoeringen voor rekmontage. Iedere voeding is leverbaar in een groot aantal spanningen (zowel vast als variabel) en stromen, de laatste kunnen (instelbaar) worden begrensd. Bij alle voedingen zijn maatregelen getroffen om de doorgifte van stoorsignalen van het lichtnet te voorkomen. Zo worden steeds transformatoren toegepast met dubbele afscherming tussen primaire en secundaire wikkelingen. Hierdoor is de capaciteit tussen ingangsklemmen (lichtnet) en uitgangsklemmen (het te voeden apparaat of systeem) zeer gering. Een aantal voedingen is bovendien ingericht voor het „wegregelen“ van spanningsverliezen over lange voedingslijnen.

Tevens worden voedingen gefabriceerd op klantenspecificatie.

Inl: Mitra B.V., Waarder (post Woerden - Holland).



**Miniatuur-omvormer transformatoren van Dale**

Dale Electronics heeft haar produktenscala verbreed met een serie omvormertransformatortjes (gelijkspanning-gelijkspanning). In het ontwerp is een optimaal nuttig effect binnen een zo klein mogelijke ruimte nagestreefd. Men heeft een minimum-nut-kg effect bereikt van 80% bij een maximaal af te

geven vermogen van 300 mW. De negatieve spanning aan secundaire zijde bedraagt -7,2 V /- 0,2 V, de positieve + 7,2 V /- 0,2 V.

De nieuwe „ITC“ transformatorpjes meten slechts ca 20 mm in diameter bij ca 10 mm hoog. Ze zijn zeer geschikt voor montage op foliebedrading-platen. Daartoe zijn de aansluitingen aangebracht langs de buitenkant van de ringkerntrafo in de vorm van 9 lippen.

Inl.: Klees Electronics, Uithoorn.

## Kleinste 5 MHz-scoop met laboratorium-kwaliteit

Denkend aan het miniatuurscoopje van Etrometa, dat jaren geleden op de toenmalige Firato fuoro maakte als „de laboratorium-scoop ter grootte van een paar pakjes sigaretten“, wagen wij het te betwijfelen of bovenstaand predikaat strikt genomen terecht wordt toegevoegd door National aan haar jongste telg, de „Panascopie-mini.“ We zeggen „strikt genomen“, aangezien het Etrometa-scoopje reeds lang met de noorderzon (terug naar Friesland?) is vertrokken van de elektronica-markt.

Intussen is de Panascopie-mini wel degelijk klein, erg klein zelfs, om precies te zijn 125 mm hoog, 80 mm breed en 196 mm diep. Belangrijker dan deze fysieke hoedanigheden op zich is echter wat er aan „elektronica“ is geperst binnen de omvatte ruimte en welke specificaties dat alles alles ten slotte heeft opgeleverd.

Het ontwerp is uitgevoerd met o.m. geïntegreerde schakelingen, metaallaag-weerstanden en metaallaag-potmeters, die bijdragen tot een zeer stabiele werking van het instrument. De uitstekende bedrijfszekerheid is mede te danken aan de toepassing van foliebedrading op epoxy-glasdragers met doorgemetaliseerde gaten.

De maximum-gevoeligheid van de scoop bedraagt 10 mV/schd. In alle acht posities van de geijkte stappenverzwakker is de volle handbreedte van 5 MHz beschikbaar. Gepaarde FET's in de voorversterker beperken verloop van de verticale versterker en verschuiving van het gelijkspanningsnulpniveau tot een minimum bij temperatuurveranderingen en/of netspanningsvariëaties.

De tijdbasisnelheid is instelbaar in 12 geijkte stappen van 100 ms/schd tot 0,3  $\mu$ s/schd. Triggeren kan met de hand geschieden, dan wel automatisch, het triggersignaal kan aan het (versterkte) ingangssignaal worden ontleend of van een externe bron worden betrokken. Verder is triggeren zowel mogelijk op positiefgaande als op negatiefgaande signaalgedeelten.

Wat de voeding van het instrument betreft heeft de gebruiker een ruime keus: het scoopje werkt vijf uur achtereen op een interene „Panaloid“ loodaccubatterij; met een apart verkrijgbaar apparaatje, van hetzelfde formaat als de „Panaloid“ batterij en dat dus ook een plaatsje kan vinden in het binnenste van de „mini“, is deze laatste zonder meer aan te sluiten op het lichtnet. De derde en laatste mogelijkheid vormt een externe gelijkstroombron, zoals een auto-accu. Wanneer het toestel aanstaat brandt er naast de aan/uit schakelaar een lampje waarvoor een lichtgevende diode wordt gebruikt. Het onder bedrijf doven van dit lampje geeft aan, dat de „Panaloid“ batterij moet worden herladen.

Het beeldbuisje is een bijzonderheid op zich: het kleinste type met rechthoekig beeldscherm en intern verdeelraster, volgens de fabrikant. Met de voor een beeldformaat van 2 x 3 cm respectabele naverdrukkingsspanning van 1,5 kV wordt een scherp, helder beeld verkregen. Het effectieve schermoppervlak is verdeeld in 4 x 6 vierkante vakjes. De bijgeleverde beeldloop geeft een vergroting van ongeveer 1,5 x. Het bedieningsgemak is gediend met nieuw ontworpen lichtdraaiende schakelaars.

De „Panascopie“ mini leent zich bij uitstek voor reparatie- en



Frontaanzicht van de „Panascopie-mini“ in ware grootte.

onderhoudswerkzaamheden buiten de werkplaats van gegevensverwerkende of andere industriële apparatuur. Daarnaast is hij eveneens goed op zijn plaats in een productielijn voor controle en beproeving van produkten.

Tot slot komen we nog even terug op het bijzonder kleine formaat van dit boekje elektronica, waarover we lezen in het informatie-vouwblad: „de Panascopie“ mini kan in de hand worden gehouden en meedragen in een diplomaten-koffer.“

Vert.: Koning en Hartman - Den Haag.

## Ontvangen brochures

Een brochure over *Analogic* digitale panelmeters met prijslijst ontvingen wij van **Koning & Hartman**, Den Haag.

**Leeds & Northrup** meet- en regelapparatuur wordt besproken in „Modern Precision“, een periodiek van **Integra**, Rotterdam.

Brochures over **Thorens** apparatuur en een prijslijst, waarin ook de merken **Ortofoon**, **Leak** en **Sharpe** voorkomen, zijn verkrijgbaar bij **Auditrade**, Amsterdam.

**Diode**, Utrecht, zond ons de 56 pag. tellende prijslijst. In hun nieuwsvel „Rimpels“ wordt melding gemaakt van 13 nieuwe CMOS (MSI/LSI) circuits, terwijl de solid state rellaisserie van **IR** is uitgebreid tot stromen van

40 A bij max. 280 V AC. De relais hebben TTL stuurniveaus en zijn optisch gekoppeld, de isolatiespanning bedraagt 1500 of 2500 V AC.

Van **Manudax - Nederland**, Heeswijk-Dinther, ontvingen wij een brochure over het **AB Elektronik** programma, dat instel-draai- en schuifpotentiometers, draaischakelaars en printconnectoren omvat.

Verder van **Langley** instrumenten kastjes en rekken voor printmontage, terwijl **CTS Knights** gespecialiseerd is in kristallen, kristalovens, oscillatoren en frequentiestandaarden.

**Texas Instruments**, Schiphol Centrum, stuurde enkele brochures van de zakrekenmachines TI 2500 „Data-math“, een eenvoudige uitvoering en de SR 10, die geschikt is voor rekenkundige bewerkingen.

**HP Journal**, februari 1973, behandelt een met halfgeleiders uitgevoerde VHF signaalgenerator voor CW, AM en FM met een frequentiebereik van 0,45 ... 550 MHz. Ook wordt een serie modulaire voedingen besproken, die d.m.v. een computerprogramma worden berekend.

In het **Eurotest technical bulletin E 15-16** een uitgebreide verhandeling over thermografie, compleet met meetmethoden, apparatuur en verkregen thermobeelden. Inlichtingen: **International Scientific Ass.**, Brussel.

**Rodelco**, Den Haag, kondigt de **CRL** miniatuurpotentiometers 61 C en 61 H aan, die 13 mm „groot“ zijn bij een vermogen van 1 W.

**Willem van Rijn**, Amsterdam, stuurde een folder over autoradio's en -cassettes van **Blaupunkt**.

## Zakennieuws

**Red Star Radio**, Den Haag, heeft zijn naam veranderd in **Red Star Electronics**. De **Geloso**-serie versterkers, hoornluidsprekers, microfoons enz. is technisch verbeterd en wordt vanaf eind maart in de handel gebracht onder de nieuwe merknaam „Paso“. Verder introduceert men de nieuwe lijn „Elvax“ voor telefooninstallaties en intercom-systemen.

De **Compagnie Generale d'Electricité**, Den Haag, heeft de vertegenwoordiging van **Fenwick Department - TH**. Men fabriceert golfpijpmateriaal voor radar- en telecommunicatie-toepassingen, zowel in flexibele en vaste uitvoering. Ook levert men allerlei accessoires, zoals transistors, flenzen, drukvensters, koppelingen, pakkingen enz.

# PRINTS voor RE-bouwontwerpen

Best.nr	Ontwerp	Prijs	RE-nr
7001	Elektr. auto-ontsteking (P)	f 8,00/f 10,00	70/17
7002	IC-ontvanger (P)	f 5,00/f 6,50	70/17
7003 (7023)	Trans. diode-testapp. (P)	f 2,00/f 2,50	70/23
7004 (7021)	Oscilloscoop m. 3 cm-scherm	f 22,00/f 27,50	70/21
7005 (7011)	Sinus-vierk. golfgenerator	f 22,00/f 27,50	70/05
7006 (7012)	Universeel netvoedseldeel (P)	f 5,00/f 6,00	70/04
7007 (7025)	Elektronenschakelaar	f 16,00/f 20,00	70/07
7008	Ruisarme voorversterker (P)	f 2,00/f 2,50	70/11
7010 (7014)	Vierk. golfgenerator met IC (P)	f 5,00/f 6,00	69/24
7011	Frontplaat voor 7005	f 15,00	70/05
7012	Frontplaat voor 7006	f 15,00	70/04
7014	Frontplaat voor 7010 (P)	f 5,00	69/24
7021	Frontplaat voor 7004	f 16,00	70/21
7023	Frontplaat voor 7003	f 15,00	70/23
7025	Frontplaat voor 7007	f 15,00	70/07
7101 (7112)			
(7113)	Stereooversterker 2 x 12 W	f 22,50/f 28,50	71/01
7104 (7114)	Transistorvibratoreenheid (P)	f 6,50/f 8,00	71/04
7106 (7115)	Regelversterker-mono (P)	f 5,00/f 6,00	71/06
7108	Thermoschakelaar (P)	f 5,00/f 6,00	71/08
7111	Geigerteller	f 10,00/f 12,50	71/11
7112	Frontplaat voor 7101	f 21,00	71/01
7113	Achterplaat voor 7101	f 7,50	71/01
7114	Front- en achterplaat voor 7104 (P)	f 5,00	71/04
7115	Front- en achterplaat voor 7106 (P)	f 6,00	71/06
7116	Meetversterker voor scoop (P)	f 2,00/f 2,50	71/16
7117 (7119)	Regelversterker-stereo (P)	f 8,00/f 10,00	71/06
7118	Elektronische toerenteller (P)	f 3,50/f 4,50	71/18
7119	Front- en achterplaat voor 7117 (P)	f 9,00	71/06
7120	Achterplaat voor 7121	f 13,00	71/23
7121 (7122)			
(7120)	Mengverst-25 W-mono	f 22,50/f 28,50	71/23
7122	Frontplaat voor 7121	f 30,00	71/23
7123 (7125)			
(7124)	Mengverst-25 W-stereo	f 42,50/f 53,00	71/23
7124	Frontplaat voor 7123	f 34,00	71/23
7125	Achterplaat voor 7123	f 15,00	71/23
7201	Elektronische rem (P)	f 2,50/f 3,00	72/01
7202	Parkeerlichtschakelaar (P)	f 3,00/f 4,00	72/02
7203	Aut. muziekonderdrukker (P)	f 4,00/f 5,00	72/01
7204	Elektr. dubbelsteen m. Minitron	f 12,50/f 15,50	72/02
7205	Frontplaat voor 7206	f 10,00	72/06
7206 (7205)	Frequentiemeter-II (P)	f 6,50/f 8,00	72/06
7207/1	Enkeltoonoscillator (P)	f 2,00/f 2,50	72/07
7207/2	Dubbeltoonoscillator (P)	f 3,50/f 4,50	72/07
7208	Ascollate Stesso (2 x 25 W)	f 48,00/f 60,00	72/06
7209	Frontpl (regel) voor 7208	f 30,00	72/06
7210	Achterpl (regel) voor 7208	f 18,00	72/06
7211	Frontpl (energie) voor 7208	f 6,50/stuk	72/06
7212	Lichtgestuurd zoemer (P)	f 1,00/f 1,50	72/12
7213	Lichtgestuurd relais (P)	f 2,00/f 2,50	72/12
7214	Eenv. harm. verv-meter (P)	f 6,50/f 8,00	72/02

Best.nr	Ontwerp	Prijs	RE-nr
7215	Stroomverbr. detector voor auto (P)	f 2,50/f 3,00	72/04
7216	Verm. regeling-gs. motor (P)	f 6,50/f 8,00	72/05
7217	Eenv. elektronische zekering (P)	f 2,50/f 3,00	72/07
7218	Frontpl. universeel laadapp.	f 18,00	72/22
7219	Voorreg. in voedingsapp. (P)	f 4,50/f 5,50	72/08
7220	Hoofdtelefoonverst voor TV (P)	f 3,50/f 4,50	T & B
7221	Adapter voor hoofdtele. verst (P)	f 5,50/f 7,00	73/02
7222	Gecombineerd nrs-apparaat (P)	f 8,00/f 10,00	73/02
7223	Laagsp. gedeelte van 7222 (P)	f 4,00/f 5,00	73/02
7224	Frontplaat voor 7222	f 10,00	73/02
7225	Vierkantsgolfvormer met IC (P)	f 2,50/f 3,00	72/08
7226	Richtingsaanw. automaat (P)	f 3,50/f 4,50	72/08
7227	Richt.aanw. automaat met thyr. (P)	f 3,50/f 4,50	72/08
7228	Toerentalmeter (P)	f 3,50/f 4,50	72/08
7229	Parkeerlichtschakeling (P)	f 3,50/f 4,50	72/08
7230	Getrans. univers. meter (P)	f 3,50/f 4,50	72/10
7231	Alarmschak-ohedruk-dynamo (P)	f 3,50/f 4,50	72/10
7232	Elektr. dubbelsteen-één pers. uitv.	f 10,00/f 12,50	72/11
7233	Ruitenwisser/intervalschak (P)	f 4,50/f 5,50	72/12
7234	Thyristor-verm. regelaar (P)	f 3,50/f 4,50	72/13
7235	Dubbeltonig alarmsign. (P)	f 6,00/f 7,50	72/15
7236	Slave-unit (P)	f 6,00/f 7,50	72/15
7237	Dynamiëc-compressor (P)	f 7,00/f 8,50	72/17
7238	Dyn. ruisonderdrukker	f 10,00/f 12,50	72/18
7239	Tijdschakeling (P)	f 7,00/f 8,50	72/19
7240	Exp. eenheid voor dit. IC (P)	f 5,50/f 7,00	72/21
7241	Thermostaat v. broedmach (P)	f 7,00/f 8,50	72/21
7242	Ruitenwisserregeling (P)	f 6,00/f 7,50	72/21
7243	Elektr. dubbelsteen-vierpers. uitbr.	f 16,00/f 20,00	72/22
7243/1	Vierpers. compleet met 7232	f 22,50/f 28,50	
7244	Elektr. dubbelsteen-spelerkeuze (P)	f 5,50/f 7,00	73/06
7245	Elektr. dubbelsteen-rondenteller (P)	f 6,50/f 8,00	.....
7246	Galliumklok compleet 5 printjes	f 15,00/f 18,50	72/24

- a. Achter printnr, staat in voorkomend geval het nummer van de bijbehorende front- en/of achterplaat vermeld, tussen haken.  
 b. Indien epoxy-uitvoering van print is gewenst, dan vermelding van de letter „e“, achter het betreffende printnr. De prijs is als tweede in de kolom „prijs“ vermeld.  
 c. Indien achter het ontwerp „(P)“ staat vermeld, dan wordt het betreffende nummer franco toegestuurd. In alle andere gevallen wordt de bestelling „ongefrankeerd“ verstuurd.

Bestellingen kunnen geschieden door overschrijving, resp. storting op postrekening nr. 2.307.553 t.n.v. F. A. H. Tergau, postbus 78, Huizen (NH), met vermelding van gewenst(e) printnummer(s)

Voor België: Storting bij de Kredietbank te Antwerpen, t.n.v. F. A. H. Tergau, postbus 78, Huizen (NH), bankreknr.: 1100/913/90484/01. De prijs van de met „(P)“ gemerkte ontwerpen moet worden vermenigvuldigd met veertien, om de prijs in Bfrs. te verkrijgen. De andere ontwerpen: prijs (in gld.) vermenigvuldigen met 13,5 om de prijs in Bfrs. te verkrijgen. Voor deze ontwerpen is, bij vooruitbetaling Bfrs. 40,- verschuldigd voor portokosten.

## Draagbare verontreinigings-detector

Titron Australia Pty. Ltd. brengt een draagbaar instrument op de markt, waarmee organische vervuiling van oppervlaktewater kan worden aangetoond en gemeten. De RD zuurstofmeter is een compact apparaat, verkrijgbaar in een groot aantal meetbereiken, die zijn aangepast aan verschillende gebruikdoeleinden.

Door middel van verwisselbare meetsondes kunnen precisiebepalingen worden uitgevoerd van de concentratie van gasvormige of in vloeistof opgeloste zuurstof. De diverse uitvoeringen kunnen ruwweg worden verdeeld in twee groepen: het model RD-15 waarmee alleen zuurstofconcentraties kunnen worden gemeten en het model RD-25 dat bovendien geschikt is voor temperatuurmetingen. Deze laatste eigenschap maakt de RD-25 zeer bruikbaar voor vervuilingssudies, doordat niet alleen de jiking van het apparaat wordt vereenvoudigd, maar boven-



dien de mogelijkheid bestaat om onafhankelijk het thermische effect van industriële lozingen waar te nemen. De gegoten behuizing

van het instrument bevat een eenvoudige elektronische schakeling met een halfgeleiderversterker, die weer thermisch van de buitenlucht is afgesloten. Deze „inkapseling“ van het elektronisch gedeelte maakt de schakeling ongevoelig voor trillingen en voorkomt tevens een eventueel binnendringen van vocht.

Het apparaat wordt gevoed door kwikcellen met een gebruiksduur van ca 1000 uur. De meter wordt veelvuldig gebruikt in de voedingsmiddelenindustrie en is van grote waarde gebleken voor de wijnbereiding, waarbij oxydatieprocessen zeer ongewenst zijn.

De verschillende meetbereiken voor beide modellen zijn: 0...15 ppm, 0...25 ppm, 0...100 ppm, 0...100% verzadiging, 0...25% concentratie en 0...100% concentratie. De reactietijd van het meetsysteem bedraagt, afhankelijk van de gebruikte elektrode, 3 tot 10 seconden voor een schaaluitslag van 90%.  
 Inl.: Titron Australia Pty. Ltd., 6 Tarnard Drive Braeside, 3195, Victoria, Australië.





## ELECTRISCHE MEETAPPARATUUR

- \* Hoogwaardige precisie-instrumenten w.o.
  - meettafels
  - meetbruggen
  - normalen
  - galvanometers
  - nulstroomindicatoren
  - kompensatoren
  - dekadebanken
- \* van de  
Zwitserse instrumentenfabriek

# TETTEX

- \* Tevens handzame meetbruggen voor de meting van weerstand, zelfinductie, capaciteit en temperatuur.

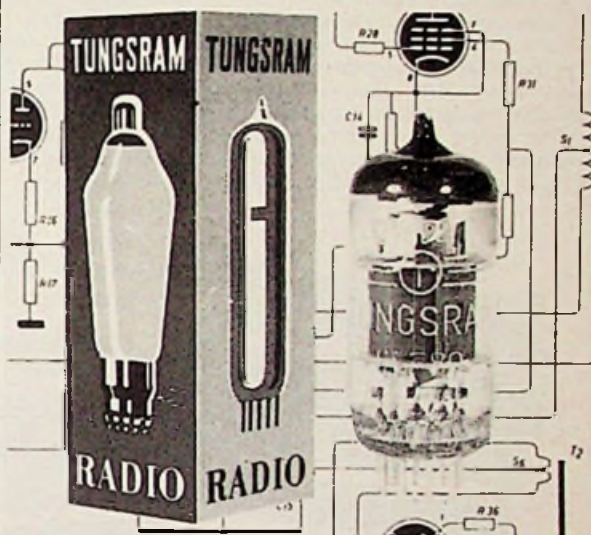
TET-1



VAN SWAAY ELECTROTECHNIEK B.V.  
DEN HAAG POSTBUS 249 TELEFOON 070 - 29 80 29

# TUNGSRAM

## elektronenbuizen



## voor de vakman voor de specialist voor de kenner

Het programma elektronenbuizen van Tungoram omvat: • een compleet assortiment ontvangbuizen • versterkerbuizen • gelijkrichterbuizen • zend buizen • professionele buizen.

Tungoram elektronenbuizen worden gekenmerkt door konstante kwaliteit - lange levensduur - uniforme karakteristieken - voldoen volledig aan internationale normen en toleranties

TUNGSRAM weet wat service betekent, daarom kunnen wij steeds snel uit voorraad leveren, ook wat betreft de verouderde typen, zoals A-, D- en U-series.

# TUNGSRAM

een begrip voor kwaliteit en duurzaamheid vanaf 1896.



N.V. Gloeilampenfabriek "RADIUM"  
De Regenboogstraat 12 -  
Postbus 1048 - Tilburg  
Tel. 013 - 422550 en 422551

# Philips maakt digitaal tellen voordelig

Philips biedt een serie "low budget" digitale tellers ter aanvulling van het totaal-programma. Digitale tellers die voor hun prijs nogal wat te bieden hebben. Neem nu bijvoorbeeld de PM 6603. Compact. Universeel. Aanmerkelijk méér dan alleen maar een frequentieteller. De PM 6603 bepaalt en meet ook tijdsintervallen, perioden en frequentieverhoudingen. Met een frequentiegebied van 0 Hz tot 3,2 MHz. Vijf cijfer-indicatiebuisjes en automatische positionering van de decimale punt. Met ingebouwd geheugen wat de uitlezing bijzonder rustig maakt. Voorzien van een automatisch ruisfilter (drukt ruis tot beneden triggerniveau). De behuizing is compact en de bediening eenvoudig. Dit alles maakt de PM 6603 tot een zeer adequaat hulpmiddel voor service-

doeleinden, laboratoria, industrie en opleidingen. Als u bedenkt dat de prijs slechts / 2070,- bedraagt, begrijpt u wat Philips verstaat onder haar serie "low budget" digitale tellers.

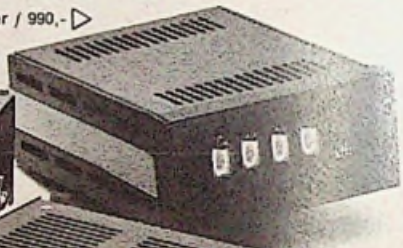
Vermelde prijzen zijn exclusief omzetbelasting.

Voor volledige informatie kunt u onderstaande bon in open enveloppe zonder postzegel sturen naar: Afd. Test- en Meetapparaten, VB 4-10 - Antwoordnummer 500 - Eindhoven. U kunt ook bellen: Philips Nederland B.V., telefoon 040 - 78 39 33 (doorkiesnummer).

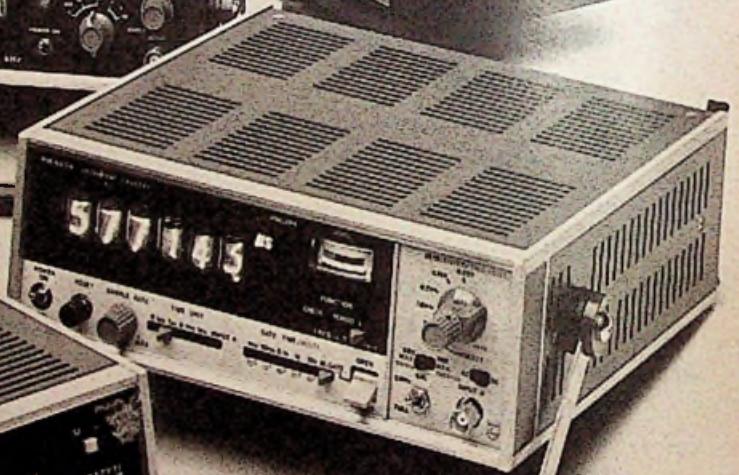


PM 6601 paneel frequentieteller/tachometer / 990,-▷

PM 6602 frequentieteller / 1350,-▽



△ PM 6607 frequentieteller / 975,-



△ PM 6604 universele frequentieteller / 3125,-



▷ PM 6603 universele frequentieteller / 2070,-

**BON**  Stuur mij nadere informatie over de Philips "low budget" tellers.  
 Neem contact met mij op voor een bezoek/demonstratie met .....



Naam: .....

Straat: .....

Plaats: ..... Tel: .....

Bedrijf/Instelling: .....

R

**PHILIPS**



# Ziet u er geen gat meer in??????



*Wij leveren:*

- GATEN PONSEN  
per mm olopend  
tot  $\varnothing$  100 mm en 50 x 50 mm
- KNABELSCHAREN
- HANDBOOR  
FREESMACHIETJES

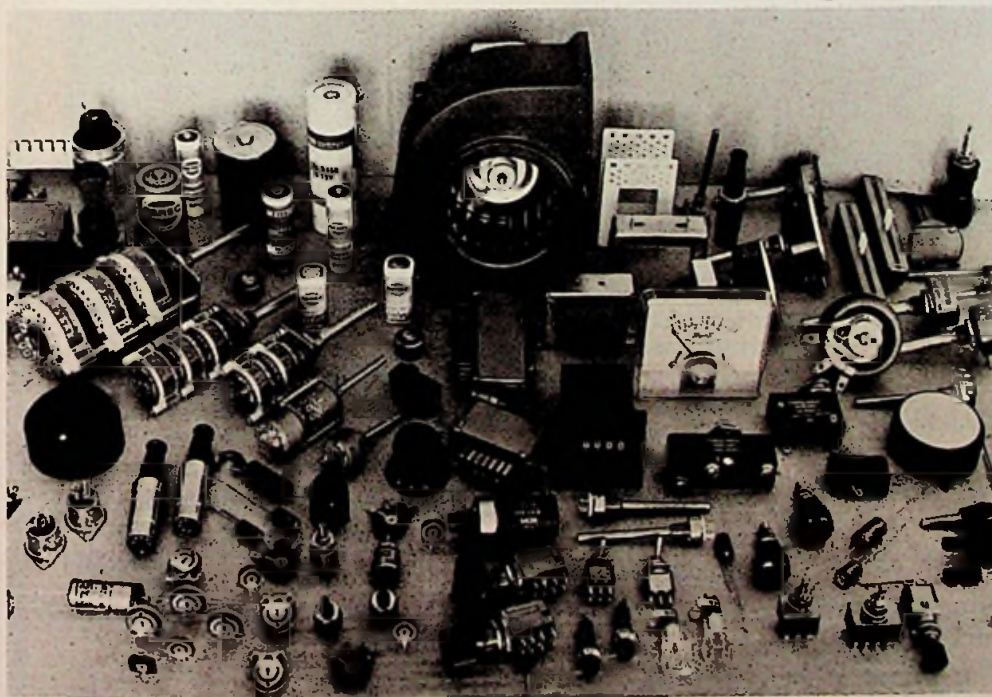
*Tevens ruime keuze in print  
inbouwsystemen.*

*Vraagt onze documentatie.*

**VAN REIJSSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT**

postadres postbus 5005 • showroom en balie Schieweg 73 • telefoon 015-569216 • telex 32642 32624

# En... Van Reijssen levert nog veel meer!!



**EEN GREEP  
UIT ONS  
GROTE  
PROGRAMMA  
ONDERDELEN!**

*Vraagt onze uitgebreide catalogus.*

**VAN REIJSSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT**

Schieweg 73  
Tel. 015-569216

Postbus 5005  
Telex 32624

# nieuw

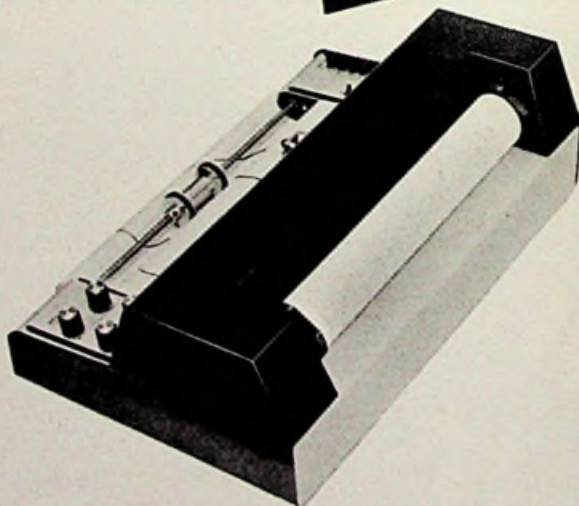
## 5000 Serie OmniScribe één en twee pens strip chart recorders



### houston instrument

- Revolutionair ontwerp
- Geen kwetsbare balans potentiometer
- Standaard 10 mV ingangsgoedigheid
- Multispeed papier aandrijving
- Tenminste 30% goedkoper dan gelijkwaardige units
- Prijs éénpens uitvoering v.a.

f 1.695,- Bfrs. 23.700,-



## Geveke

### Geveke Elektronica en Automatie bv afd. Meettechniek

Kabelweg 25  
Amsterdam  
tel. 020-11 91 19  
(Tel. na 25-5-1973, 020-802 802)

### Geveke Elektronica en Automatie België nv afd. Meettechniek

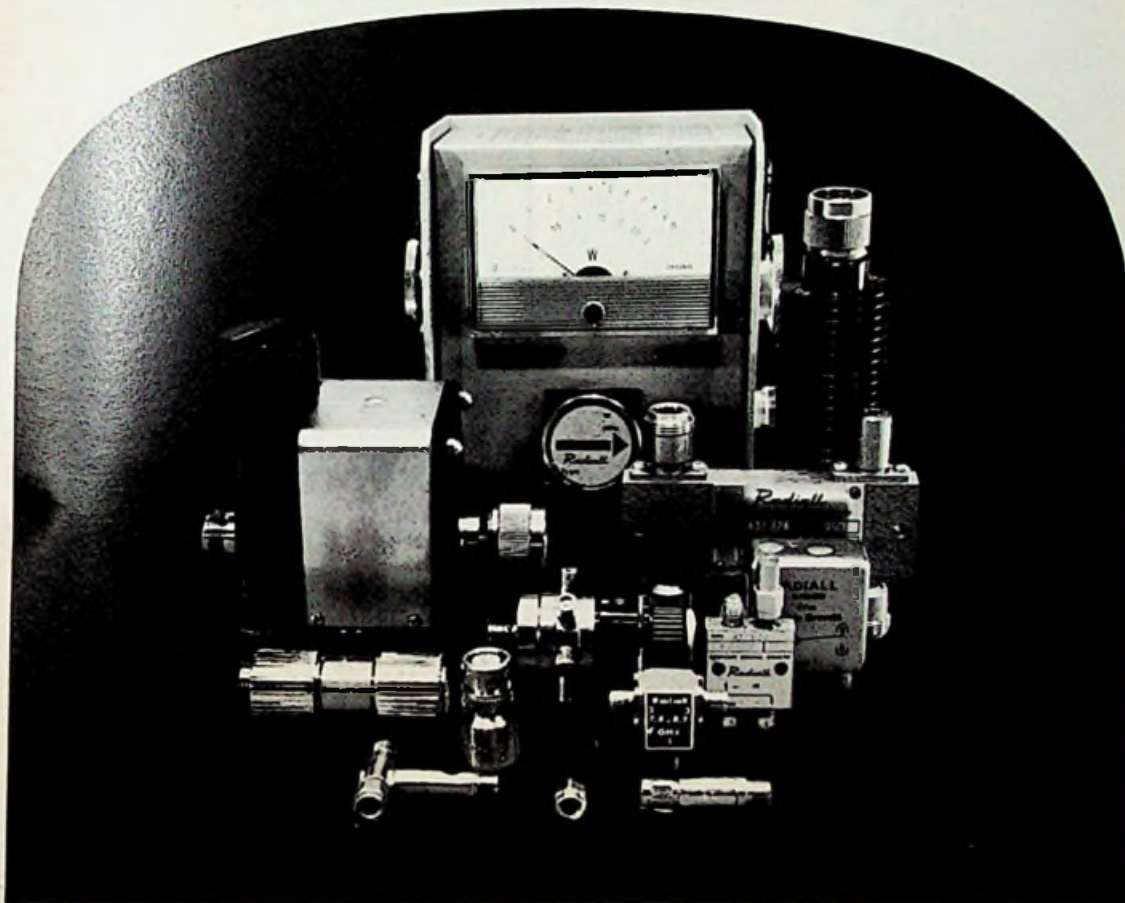
Arduinkaai 37-39  
1000-Brussel  
tel. 02-192431

73-195

# RADIALL

## COAXIALE COMPONENTEN VAN TOP-KWALITEIT

Coaxiale connectors en omschakelaars, microgolffonderdelen,  
stekers en meetsnoeren



Subminiatur (SMB-SMC)  
RiM (SMA)  
BNC-BNC 75 ohm-TNC  
N-UHF-C-HN-LC  
Multi-microconnectors  
Micro-miniatur (Microclit)  
Tweedraads-afgeschermd  
Kompleet gemonteerde kabels  
Hoogspanningsconnectors  
Relais

Omschakelaars  
Diodeschakelaars  
Kunstbelastingen  
Verzwakkers  
Detectoren  
Richtkoppelingen  
Circulatoren  
Isolatoren  
Reflectometers  
Wattmeters

**COMPAGNIE  
GENERALE D'ELECTRICITE**

koninginnegracht 64 · tel. 60.88.10 · telex 31045  
postbus 1860 · 's-gravenhage



SPDT



C & K MICROMINIATUUR SCHAKELAARS

- 7101 Enkelpolig om  $f$  2,10  
 220VAC - 2Amp  
 28VDC - 5Amp  
 10 milliohm kontakt weerstand.  
 100.000 schakelingen gegarandeerd.
- 7201 Dubbelpolig om  $f$  2,80

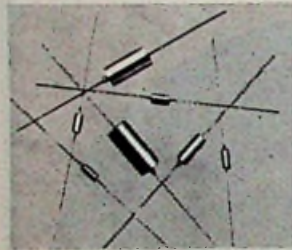


DPDT

ECCO DUIMWIELSCHAKELAARS



- 1776 SERIES  
 Stofdichte uitvoering.  
 Kontaktstroom van 10 microAmp-3Amp.  
 Mill. kwaliteit.  
 Model 177601 decimaal  $f$  11,38  
 Model 177602 BCO  $f$  10,50



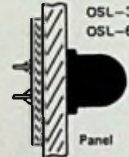
AIRTRONIC TANTAAL CONDENSATOREN

- Volgens mil. CCTU 02-12B  
 0,1 - 330microFarad  
 6,3 - 35V  
 grootte A -  $f$  1,40  
 B - " 1,60  
 C - " 3,--  
 D - " 5,--

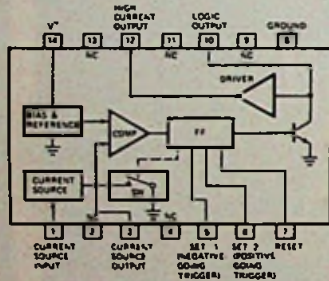


OPCOA SEVEN SEGMENT DISPLAYS

- SLA-7 8 mm hoog karakter.  
 Hoge licht opbrengst door  
 gallium phosphide uitvoering  $f$  17,50
- OSL-3 Solid state lamp gallium  
 phosphide  $f$  2,90
- OSL-5 Miniatuur solid state  
 lamp  $f$  1,65  
 zakjes van 18 stuks  $f$  29,--

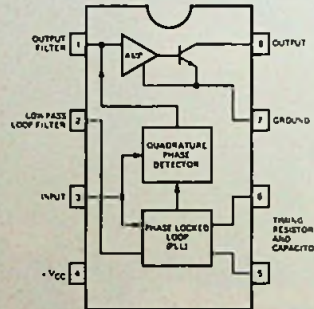


EXAR 320 MONOLITHIC TIMING CIRCUIT



Met slechts 1  
 condensator en  
 1 weerstand  $V^+$   
 tussen 4,5 + 24V  
 heeft u een timing  
 circuit voor doka-  
 timer modelspoor  
 enz.  
 1micro sec. - 1 uur.  
 $f$  8.80 per stuk.

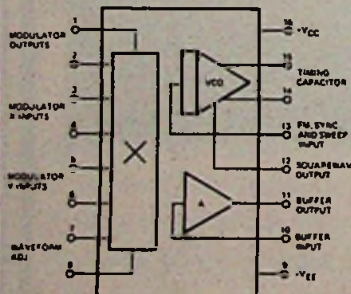
EXAR 567 MONOLITHIC TONE DECODER



Frequentie 0,01Hz-500KHz  
 gebaseerd op een phase-  
 locked loop instelbare  
 bandbreedte 0-14%.

Als een ingang frequentie  
 binnen de bandbreedte  
 aanwezig is, locked de PLL  
 en een uitgangssignaal  
 komt beschikbaar.  
 $f$  33,-- per stuk.

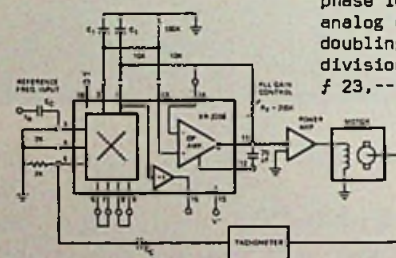
EXAR 205 MONOLITHIC WAVEFORM GENERATOR



Bestaat uit een  
 multiplexer.  
 Voltage controlled  
 oscillator en versterker  
 met enkele passieve  
 componenten kunnen de  
 volgende golfvormen  
 opgewekt worden

$f$  81,-- per stuk.

EXAR 2308 OPERATIONAL MULTIPLIER

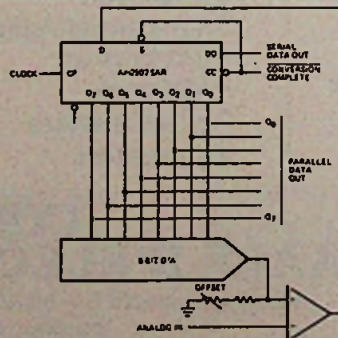


Voor motor speed control  
 phase locked AM demodulation  
 analog computation frequency  
 division multiplication  
 division enz.  
 $f$  23,-- per stuk.

Successive Approximation 8-Bit Analog To Digital Converter

HYBRID SYSTEMS

Goedkope 8 Bit  
 D/A converter  
 ingang 8 Bit of 2 BCD  
 uitgang 2mA  
 settling time:  
 950 nanosec.  
 Prijs  $f$  49,-- per stuk

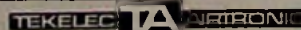


ADVANCED MICRO DEVICES

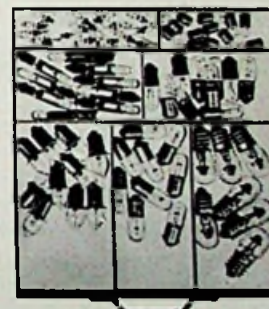
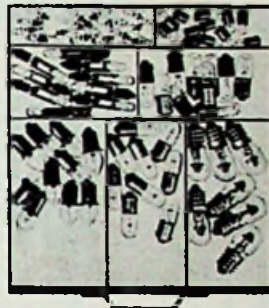
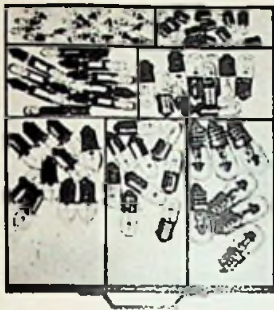
AM 2502/2503  
 Approximation registers met  
 een 7400 als clock, de 2503  
 als register, de H.S. 371-8  
 als D/A converter en de  
 LM 311 als comparator, kunt u  
 een 1 Microseconde snelle  
 A/D converter maken.

- AM 2503  $f$  53,--  
 AM-LM 311 " 12,--  
 HS-371-8 " 49,--

Bestellingen per postgiro nr. 2903379  
 Boven  $f$  100,-- franko.  
 onder  $f$  100,--  $f$  5,-- verzendkosten.



Kruislaan 235 - Amsterdam  
 Tel. 020 - 92 87 66 / 92 87 67



# lichtpietepeuters?

dat lijken de miniatuurlampjes misschien wel.  
Toch vormen de miniatuurlampjes voor  
's werelds grootste lampenfabriek,  
General Electric, een belangrijk produkt.  
Bewijs? Geen andere fabriek biedt u zó'n  
uitgebreid programma miniatuurlampen.  
Teveel om optesommen.

Vraag daarom even de dokumentatie.

Mijnssen lichttechniek is lichttechniek speciaal



Afd. Lichttechniek

**MIJNSSEN**

Visseringweg 40 Diemen  
Tel. 020-92 49 11

# Kluwer's Elektronika-bibliotheek

Kluwer brengt sinds jaar en dag series gerenommeerde technische boeken uit.  
Kluwer's Elektronika-bibliotheek omvat een serie van méér dan honderd voortreffelijke handleidingen over elektronika, elektro-akoestiek, halfgeleiders, radio- en kortegolftechniek.  
Tal van praktijkvoorbeelden maken deze boeken ook voor doe-het-zelvers zeer waardevol.  
Vraag de catalogus van Kluwer's Elektronika-bibliotheek eens aan.

Twee voorbeelden:

## Het HiFi Hobbyboek

Met overzicht van de apparatuur die in de handel is.  
Aanwijzingen voor een goede opstelling.  
Eisen waaraan hifi-apparatuur moet voldoen.  
Alles over het maken van geluidseffekten.  
224 pagina's, 183 afbeeldingen, gebonden f 27,50

## Transistor Portofoons

Met o.a. bouwbeschrijvingen van twee transistor-portofoons voor de 10 m en de 2 m band. Verduidelijkt met tal van tekeningen en tabellen. Lezers, die de portofoons liever kant en klaar kopen, worden uitvoerig geïnformeerd over de typen die in de handel zijn.  
128 pagina's, 86 afbeeldingen, ingenaaid f 16,50

Vul de bon in en u krijgt de gratis catalogus of de boeken thuis bezorgd.

### bestelbon

Stuur mij

... ex. catalogus Kluwer's Elektronica Bibliotheek gratis

... ex. HiFi Hobbyboek à f 27,50

... ex. Transistor Portofoons à f 16,50

naam \_\_\_\_\_

adres \_\_\_\_\_

plaats \_\_\_\_\_

Zend deze bon naar Kluwer Technische Boeken - Antwoordnr. 7 - Deventer. Dus geen postzegel plakken.

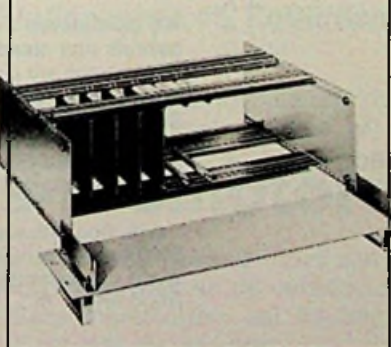
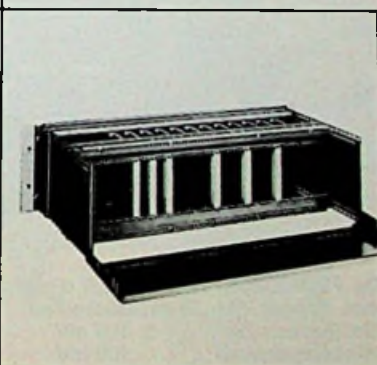
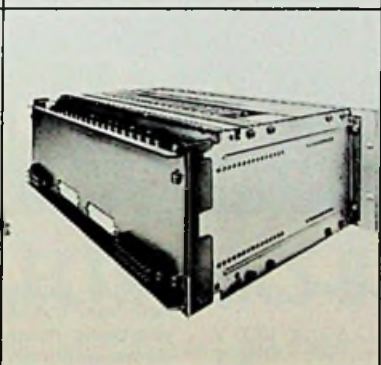
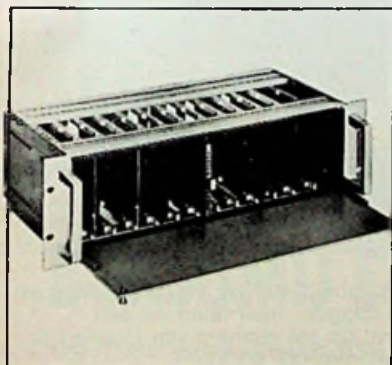
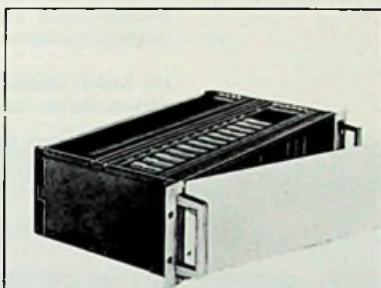
**POLSTRAAT 10 - DEVENTER - TEL. 05700-75522 - TOESTEL 419**



# Het europac G-systeem van Schroff is de aanbouwkeuken voor elektronische koks

want dit unieke bouwsysteem is ontwikkeld om het grootste rendement uit uw beschikbare ruimte te halen, zonder de installatie capaciteit te beperken. Alle denkbare componenten voelen zich direkt thuis in hun nieuwe, goed afgewerkte omgeving. Probleemloze en tijdsbesparende montage van uw bewakings- en regelsystemen, voedingen en geheugen. Alles wordt keurig opgeborgen. Toch blijft alles gemakkelijk bereikbaar en uitwisselbaar. Dit is het EUROPAC G-systeem van SCHROFF, een naam voor fijnproevers.

**Schroff**  
europacG



Vraag volledige informatie en  
dokumentatie aan:

**Geveke Elektronica en  
Automatie bv**

Afd. Meet- en Regeltechniek  
Kabelweg 25, Amsterdam,  
Tel. 020 - 119119 tst. 2217 - 2220  
(Tel. na 25-5-1973, 020 - 802802)

**Geveke Elektronica en  
Automatie België nv**

Afd. Meet- en Regeltechniek  
Arduinkaal 37-39  
1000 - Brussel  
Tel. 02 - 192431

EN DAT VOOR SLECHTS f 996,— . .

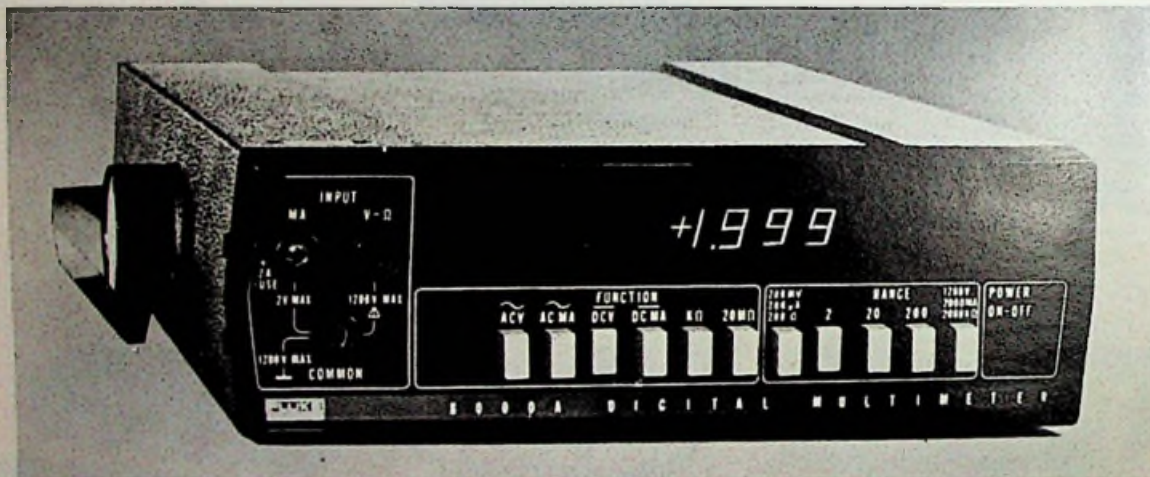
FLUKE stort zich met de 8000A op de onder-de-duizend-gulden-multimeter markt.

Gezien de achtergrond van FLUKE — van oudsher fabrikant van precisie apparatuur — mag dit wellicht enige verwondering wekken: begeeft FLUKE zich nu op het terrein van de goedkope massa artikelen?

Ja, inderdaad.  
Want de 8000A is goedkoop en dat is hij omdat hij in (zeer) grote aantallen wordt vervaardigd.

Maar de 8000A heeft wel degelijk iets\* wat hem onderscheidt van de grauwe massa van onder-de-duizend-gulden-multimeters.

Hij heeft namelijk een naam te verliezen: FLUKE, van oudsher fabrikant van precisie apparatuur . . .



De FLUKE 8000 A is een 3,5 diglt multimeter met niet minder dan 26 meetbereiken:

Gelijkspanning	: ± 100 mV	..... ± 1000 V
Wisselspanning	: 100 mV	..... 1000 V
Gelijkstroom	: ± 100 μA	..... 1 A
Wisselstroom	: 100 μA	..... 1 A
Weerstand	: 100 Ω	..... 10 mΩ

Overrange: 100 % op alle bereiken

Polariteit aanduiding: automatisch

Display: 7-segments LED's

Options: oplaadbare batterijvoeding, BCD uitgangen, RF probe, Hoogspanningprobe, draagtas, etc.

Over de nauwkeurigheid van de 8000A zouden we heel veel kunnen zeggen, maar laten we een voorbeeld noemen: op het moment van levering is de nauwkeurigheid voor DC: 0,1 %.

**Wij garanderen dat deze na één jaar intensief gebruik nog steeds 0,1% is.**

Dat kunnen we doen omdat de hele opzet van de 8000A zo simpel is en omdat hij zo enorm „overgedimensioneerd“ is. Deze eigenschappen vindt U ook terug in de garantie die wij kunnen verlenen: mocht Uw 8000A binnen een jaar defect raken dan sturen wij binnen 48 uur een vervangend exemplaar.

\* o ja, nog iets wat de 8000A onderscheidt van al z'n concurrenten:  
Rood levert 'm . . . . .

**FLUKE**

## 8000A MULTIMETER

26-4

RIJSWIJK (Z.H.) 2100 CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13  
POSTBUS 42 TELEFOON 070-996360\* TELEX 31238 ROOD NL

## Tektronix Holland N.V.

Ons bedrijf in Heerenveen (met 400 medewerkers) houdt zich bezig met de productie van 25 typen oscilloscopen en 30 typen plug-ins.

Op korte termijn hebben wij op onze Testafdeling plaats voor

### ELEKTRONICI

die in het bezit zijn van een diploma  
M.T.S. (E) of elektronika-monteur N.E.R.G.

en tenminste enige jaren ervaring hebben in de elektronika (bij voorkeur in de pulse techniek). Hun taak zal bestaan uit het testen en calibreren van de geproduceerde instrumenten met behulp van moderne afregelapparatuur en manuals.

Indien u belangstelling heeft voor deze functie en tussen de 21 en 35 jaar oud bent, kunt u uw sollicitatie richten aan de Personeelsafdeling, Antwoordnummer 3 in Heerenveen (er hoeft geen postzegel op).

U kunt ook telefonisch contact opnemen (05130-36405) voor het maken van een afspraak.

Ons adres is: MARKTWEG 73 A, HEERENVEEN - ZUID



## BORSUMIJ ELECTRONICS B.V.

Importeur van audiovisuele- en communicatie-apparatuur

Groothandelsgebouw, Stationsplein 45, Rotterdam



Voor een van onze nieuwe agentschappen op het gebied van moderne communicatie-apparatuur zoeken wij op korte termijn

een **sales-promotor**

Deze functionaris, die reeds bekend moet zijn en ervaring moet hebben met dit soort apparaten en de verkoop daarvan aan overheids- en particuliere instellingen, zal na een opleiding bij de fabriek, worden belast met de verkoop.

Technisch inzicht en beheersing van de engelse taal in woord en geschrift zijn noodzakelijk.

Sollicitaties met volledige gegevens o.a. leeftijd, praktijk enz. gelieve u te richten aan de directie.

*Uw sollicitatie zal strikt vertrouwelijk worden behandeld.*



Inelco is een marketing organisatie voor elektronische componenten, gesloten televisie systemen en meetapparatuur.

Ter versterking van onze binnendienstverkoop zoeken wij contact met een actieve technicus die onze afdeling *gesloten televisie systemen* als

## Staff Engineer

wil komen versterken.

Tot zijn taak behoort ondermeer het telefonische en schriftelijke contact met onze afnemers, het opstellen en uitwerken van offertes, coördinatie met onze technische dienst, demonstratie van CCTV apparatuur op ons kantoor.

Wij denken aan iemand met tenminste MULO of MAVO plus NERG-technicus, ETS E of soortgelijke opleiding, leeftijd  $\pm$  25 jaar. Kommerciële aanleg en interesse zijn belangrijk evenals goede contact-eigenschappen. Engelse taal mag geen probleem zijn.

Voor de juiste man bieden wij een interessante baan en een aantrekkelijk salaris.

Als u denkt dat dit iets voor u is, neem dan telefonisch of schriftelijk contact op met Inelco Nederland bv. Weerdestein 205, Amsterdam-Buitenveldert, tel. 020-441666, de heer J. W. Francois.

Discretie is uiteraard verzekerd.



**FUNK-  
TECHNIK**

het beste duitse vakblad

- Verschijnt tweemaal per maand
- Publiceert bouwschema's
- komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Altijd actueel-uitvoerig-betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 76.60 per jaar

Abonnees op Radio Electronica krijgen aantrekkelijke reductie

**kluwer technische  
tijdschriften b.v.**

postbus 23 - deventer.  
tel: 05700-73322 tst. 319



Voor de  
draad  
komen.

Onbekend maakt onbemind. En wie verzuimt zich doorlopend te presenteren, kan moeilijk klagen over "slapte in de branche". Goede raad: kom voor de draad. Laat het NOTU\*-vakblad als een rode draad door uw verkoopbeleid lopen. En let op: volgend jaar wilt u zelfs méér advertentieruimte.



\* Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers

# U Wageningen

Bij het laboratorium voor Moleculaire Fysica kan een

## Electronicus

worden geplaatst.

Vereiste opleiding: H.T.S. of gelijkwaardig niveau.

Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit het ontwerpen, construeren en onderhouden van elektronische apparatuur t.b.v. het onderwijs en onderzoek in de moleculaire fysica.

Deze functie wordt – overeenkomstig diploma's en ervaring – gesalarieerd volgens rijkschalen.

Belangstellenden kunnen sollicitaties onder nr. 73-19 richten aan de Hoogleraar-Beheerder van het Laboratorium voor Moleculaire Fysica, Landbouwhogeschool, De Dreijen 6, Wageningen.

## Universiteit van Amsterdam

Bij de nieuw ingestelde Audio-visuele Dienst kan worden geplaatst een

### T.V.-technicus

taken:

- ontwikkeling, beheer en onderhoud van alle apparatuur van de A.V.-dienst;
- de technische verzorging van beeld- en geluidopnamen;
- adviseren bij de keuze van nieuw aan te schaffen apparatuur;
- verlenen van technische bijstand aan gebruikers van A.V.-middelen in de Universiteit van Amsterdam.

eisen:

- ruime ervaring op het gebied van t.v.-techniek;
- H.T.S. of gelijkwaardige opleiding.

Inlichtingen kunnen worden verkregen bij het Hoofd A.V.-Dienst, drs. J. L. de Wildt, tel.: 020-525 2731. Sollicitaties onder nr. P 208 Y te richten aan het Hoofd van de Dienst Personeelbeleidsontwikkeling, Spul 21, Amsterdam.



ASSEMBLAGE •  
MONTAGE •GEDRUKTE  
SCHAKELINGEN •

## CECO ELECTRIC

ATELIER VOOR  
ELEKTRONICA

TEL. 03475-1655  
POSTBUS 15  
LOPIK

## ERRÉTJES

90 cent per regel  
Abonnees éénmaal per jaar  
de eerste 3 regels gratis  
Administratiekosten f 0,60

## Aangeboden

T.K.A. Akai tape dek type  
GX-280D  
Pioneer tuner/verst. type  
SX6000  
Sony servo draaitafel type TTS  
3000 A  
+ Sony pick-up arm PUA-237  
P. A. Huizen, Hordijk 29, Rot-  
terdam 26

Uw Imperial K.T.V. (H.F. chas-  
sis) door wobbelen-afregelen  
f 75,-  
tel. 01727-4309 tot 1 mei daarn-  
a uitsluitend Bouwmeester,  
Kalmoes 13, Boskoop.

Te koop in staat van nieuw  
verkerende Nordmende scoop  
UTO 964 DC-10 Mhz 30 MV en  
kleur/zwart-wit generator FG  
387 prijs f 1900,- ook afzon-  
derlijk te koop.  
J. J. de Ruiter, Donizettihof 7,  
Alphen a/d Rijn 01720-75748

# Interessiert Sie eine Stellung in Deutschland? Bei einem Weltun- ternehmen. Bei Braun.

Wir suchen

## Radio – Monteure N.E.R.G. oder V.E.V.

Braun: Fortschritt in Idee  
und Ausführung. In Quali-  
tät und Design. Weltbe-  
kannte Elektrorasierer. Hi-  
fi-Anlagen. Tonbandgerä-  
te. Kameras. Blitzgeräte.  
Küchenmaschinen. Digital-  
uhren. Feuerzeuge. Lady  
Braun. Und vieles mehr,  
was Erfolg hat. – Das zu-  
kunftssichere Programm.

Gutes Geld für gute Lei-  
stung. Und das fort-  
schrittliche Sozialwesen  
mit Gesundheitsdienst,  
Sportmöglichkeit, Sauna.  
Zeitgemäße Arbeitsplätze  
und ein modernes Perso-  
nalwesen.

für unser Prüffeld. Die modernsten Meßgeräte  
und Prüfinstrumente stehen zur Verfügung.  
Wenn Sie zwischen 18 und 40 Jahren alt sind  
und eine interessante Stellung suchen, bietet  
Braun die richtige Aufgabe für Sie.  
Reisekosten werden von ons getragen. Wir be-  
sorgen Ihnen auch eine Wohnung und zahlen  
die erste Monatsmiete.

Ihre Bewerbung:

Schreiben Sie an unseren Herrn Röll, Personalab-  
teilung. Zu einem persönlichen Gespräch wer-  
den wir uns in den Niederlanden treffen. Der  
Ort wird Ihnen rechtzeitig bekanntgegeben.

Braun Aktiengesellschaft  
Personalabteilung  
D 6000 Frankfurt/Main  
Rüsselsheimer Str. 22

# BRAUN



## LOS UW KOEL- PROBLEMEN OP MET ROTRON VENTILATOREN

*dubbel geïsoleerd.  
beveiligd tegen blokkeren  
lange levensduur.  
nederlands fabrikaat.*

*levering uit voorraad*



*"PICCOLO" 80x80x38mm. fl.43,10  
"PIANISSIMO" fl.44,85  
120x120x38mm.  
geruisarm (18 db)  
"EURO MUFFIN" 155/m<sup>3</sup>/h  
120x120x38mm. fl.38,70  
prijzen franco, excl. b.t.w. bij 25 stuks*



**AD AURIEMA EUROPE NV.**  
PRINSES MARGRIETLAAN 5 OUDERKERK A/D AMSTEL  
TELEFOON: 02963-3454

De STICHTING FILM EN WETENSCHAP, een instelling die zich bezig houdt met de produktie en distributie van edukatieve audio-visuele programma's zoekt voor de TELEVISIE-AFDELING een

## TECHNISCH PRODUKTIELEIDER

Onder supervisie van het hoofd van de afdeling zal hij belast worden met de verantwoordelijkheid voor het operationeel gebruik van de professionele kleuren televisieapparatuur en de leiding over alle operationele medewerkers. Dit houdt onder meer in het plannen van de produkties en de overige operationele activiteiten van de afdeling, het deelnemen aan produktiebesprekingen en het fungeren als beeldtechnicus tijdens de opnamen.

Onze gedachten gaan uit naar een ervaren beeldtechnicus met een gedegen kennis van de kleurentelevisietechniek (minimaal opleiding middelbaar elektrotechnicus), ervaring met of belangstelling voor de programmatistische aspecten, en goede kontaktuele eigenschappen.

Het salaris en de sekundaire arbeidsvoorwaarden zijn overeenkomstig die voor het personeel van de rijksoverheid, w.o. A.O.W.-premie voor rekening van de SFW.

*Het directiesekretariaat ziet gaarne uw sollicitatie tegemoet. Stichting Film en Wetenschap, Hengeveldstraat 29, Utrecht. Telefoon: 030-716816.*



ELECTROTECHNIEK B.V. is een zeer snel groeiende importonderneming en vertegenwoordigt op de Nederlandse markt ruim 30 Europese- en Amerikaanse fabrieken op het gebied van de elektrotechniek en elektronika

De groei van onze

### BLAUPUNKT TECHNISCHE DIENST

te Apeldoorn, maakt het noodzakelijk een

## aankomend radio monteur

aan te stellen. Leeftijd ca. 17-20 jaar.

Taakomschrijving:

Het kunnen onderhouden van een prettig contact zowel mondeling als telefonisch met onze cliënten.

Het in ontvangst nemen en uitgeven van de reparatiegoederen en het voeren van de daarbij behorende administratie.

Een LTS-opleiding is noodzakelijk.

Deze functie biedt uitstekende mogelijkheden om zich te bekwamen in de radio- en TV-techniek.

*Indien U interesse heeft voor deze functie verzoeken wij U in eerste instantie contact op te nemen met onze Heer Waltmann, p/a Electrotechniek B.V., Alexandrinaalaaan 17, Apeldoorn. Tel. 05760-31795.*

## ElectroTechniek bv

amsterdam, duivendrechtsekade 91-94  
postbus 115, tel. (020) 351111\*

Blaupunkt - Bosch - Westinghouse - Uher - Zeiss  
Ikon - Elac - Hellux - Ruthmann - Amana - La Cimbati.

### Ter overname aangeboden

een alom bekende goed renderende zaak in electronicaonderdelen - modelbouw - technische boekhandel - HiFi - Stereo enz. Gelegen in een grote plaats in West-Brabant

*Brieven onder nummer RE 2126*

Set bandrecordermotoren.  
Merk Papst bestaande uit: 2  
spoelmotoren met 2 snelhe-  
den en 2 richtingen draaibaar  
+ 1 hoofdsynchroommotor 2  
richtlijnen draaibaar, snelhe-  
den van 9,5 + 19  
R. Smit, tel.: 01790-6524.

## Gevraagd

W. Shockley, „Electrons and  
holes in semiconductors“.  
Prijs, druk en toestand.  
A. Neerhoff, Bataviastraat 27,  
Tilburg.

Doet u niet meer aan verhuur  
van geluidsinstallaties?  
Hebt u dit nu ongebruikt  
staan?

Bel dan ons even:  
01710-24965.

### Zojuist verschenen boeken:

- Steinbuch - De Automobi-  
biel deel 3
- Jak - Quadro- en Ste-  
reoversterkerschakelingen
- Hartwich - Inleiding tot  
de kleurentelevisieservice
- Ratheiser - Stereodeco-  
ders
- Brinkman - Praktisch  
zakboek voor de bouwkun-  
dige
- Diefenbach - HiFi Hob-  
byboek

Vraag prospectus bij:

**KLUWER TECHNISCHE  
BOEKEN** - Polstraat 10 -  
Deventer - tel.  
05700-75522 tst 419



## VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

Bij de afdeling Medische Fysica kan op korte termijn  
worden geplaatst een

## elektronicus

die belast zal worden met het vervaardigen en  
ontwikkelen van analoge en digitale schakelingen  
ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek  
op deze afdeling.

Belangstelling voor de medisch-fysische  
problematiek is wezenlijk.  
Daarnaast stellen wij als eis diploma H.T.S.-E of  
gelijkwaardige opleiding.

Nadere informatie onder nr. 020 - 48 27 53.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van  
vacaturenummer 244 - 723, te richten aan de  
Hoofdafdeling Personeelszaken, De Boelelaan 1105,  
postbus 7161, Amsterdam.



### Vreemde talen? Geen probleem!

Technische woordenboeken voor elke technicus.

**KLUWER TECHNISCHE BOEKEN**  
Polstraat 10 - Deventer. tel. 05700 - 75522 toestel 419

**s.e.b.s.  
souriau  
nederland**

ROTTERDAM  
POSTBUS 23006

VOOR NADERE  
LUKUMENTATIE  
BELLEN  
010-132564





Inelco is een marketing organisatie voor elektronische componenten, gesloten televisie systemen en meetapparatuur.

Onze publiciteitsactiviteiten nemen zulk een omvang aan dat wij willen overgaan tot het aanstellen van een full time

## Publiciteits medewerker

Tot zijn taak zal ondermeer behoren:

- Koördinatie en organisatie, in samenwerking met onze verkoopgroepen en ons reclameburo, van schriftelijke publiciteitsuitingen zoals maandelijkse nieuwsbrief, mailings, persmededelingen, advertenties e.d.
- Organisatie van onze deelnemingen aan de diverse vaktentoonstellingen
- Nauwe samenwerking met onze Belgische zusteronderneming
- Het meedenken en zoeken naar verkoop bevorderende activiteiten voor zover deze op publiciteit betrekking hebben.

Wij denken aan een energieke jongeman, opleiding HBS, goede uitdrukkingsvaardigheid in de Nederlandse taal, leeftijd  $\pm$  25 jaar, bij voorkeur enige kennis van elektronika, verkregen d.m.v. enige jaren studie of hobby.

Voor de juiste persoon bieden wij een interessante job met een goed salaris.

Als u denkt dat dit iets voor u is, neem dan telefonisch of schriftelijk contact op met Inelco Nederland bv. Weerdestein 205, Amsterdam-Buitenveldert, tel. 020-441666, de heer J. W. Francois.

Discretie is uiteraard verzekerd.



## **ACADEMISCH ZIEKENHUIS DER VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM**

Wij vragen voor onze Instrumentele Dienst een

### **hoofd van de fijn- mechanische- en elektronische onderhouds- afdeling**

Deze dienst draagt zorg voor het juiste onderhoud en gebruik van de aanwezige apparatuur in de klinieken.

De dienst bestaat uit een afdeling mechanische instrumentmakerij en een afdeling elektronische instrumentmakerij.

De taak van de functionaris zal bestaan uit :

1. de dagelijkse leiding van de twee afdelingen ;
2. het onderhouden van contacten met leveranciers betreffende onderhoud en reparatie ;
3. het opstellen en doen uitvoeren van werkschema's betreffende preventief periodiek onderhoud.

De functionaris dient naast vakkennis en ervaring ook over goede contactuele eigenschappen te beschikken.

Opleidingsniveau : H.T.S.-elektronica.

Leeftijd tussen 25 en 35 jaar.



Belangstellenden kunnen hun sollicitatie - met opgave van leeftijd, opleiding en ervaring - richten aan de Personeelsdienst van het ziekenhuis, de Boelelaan 1117, Postbus 7057 te Amsterdam, onder vermelding van nr. 33.

# TEFLON\* neemt duidelijk afstand

De laagste diëlektrische konstante en het minste signaalverlies bij iedere temperatuur of frequentie.

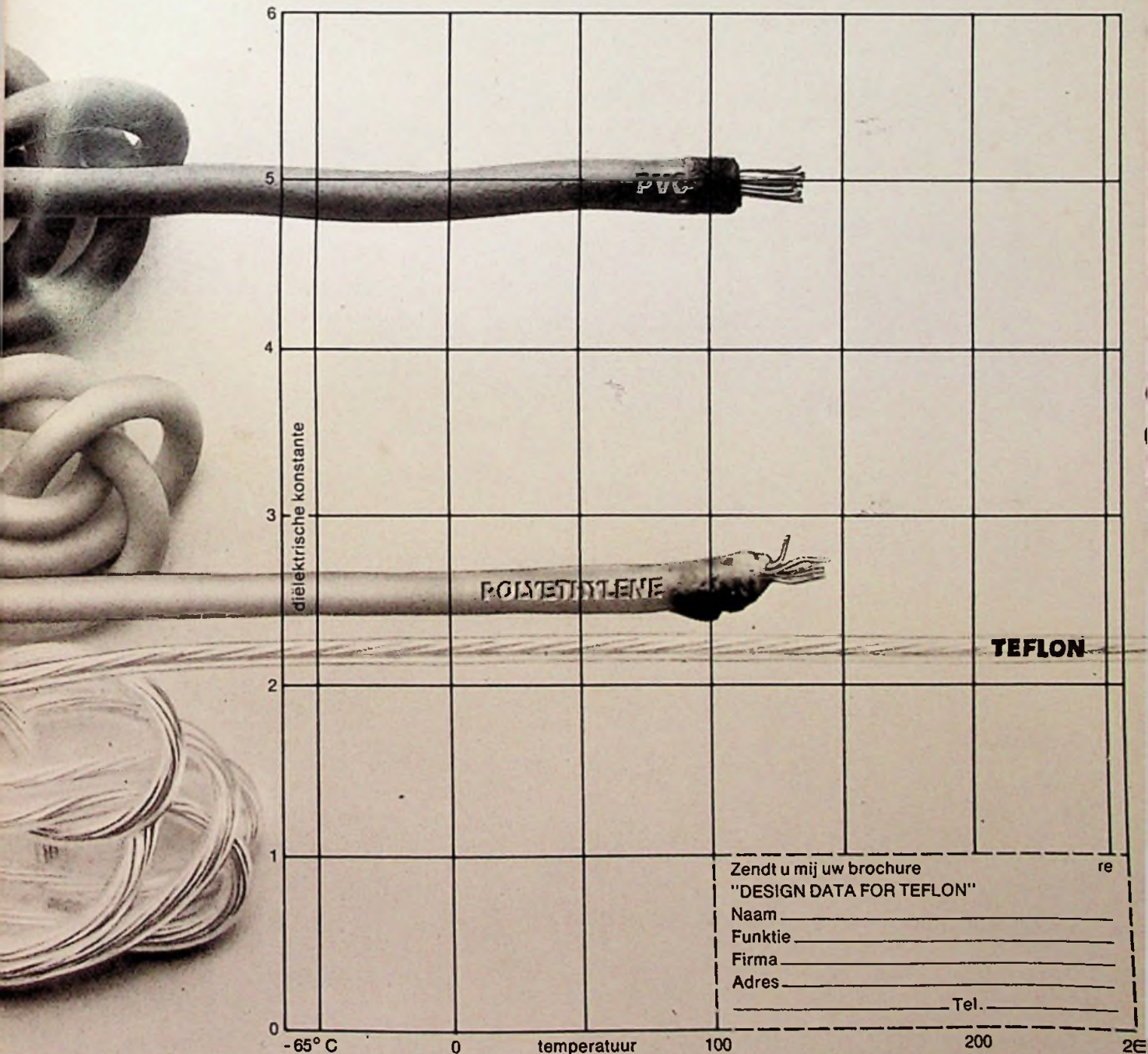
TEFLON, isolatiemateriaal van DU PONT is kwalitatief beduidend beter dan elk ander materiaal. Zo heeft het een verliesfactor van slechts 0,0002, zelfs vrijwel konstant bij temperaturen van  $-65^{\circ}\text{C}$  tot  $+260^{\circ}\text{C}$  en bij frequenties tot  $10^{10}$  HZ. De diëlektrische konstante is eveneens konstant (2,1) over een breed temperatuur- en frequentiegebied. Vergelijk de objektieve feiten rustig met die van ander isolatiemateriaal. TEFLON reikt gewoon een klasse hoger, want signaalverlies en overspraak zijn beduidend lager.

TEFLON is ook in de verwerking beter. De bedrading weerstaat de temperatuur van een hete soldeerbout. Soldeerloze verbindingen zijn gemakkelijker te maken. U kunt werken met zeer agressieve reinigingsmiddelen; TEFLON heeft er geen last van! De draad is bovendien gemakkelijk te strippen en te bestempelen of te bedrukken. Het gladde oppervlak maakt het mogelijk om een doorvoer te maken waar

weinig ruimte is. En omdat veel andere draden kunnen worden toegepast, worden kabelbundels lichter en kompakter. Er is een speciale serie beschermende buitenlagen voor TEFLON ontwikkeld, waardoor de voortreffelijke elektrische gedragingen van TEFLON nog beter tot hun recht komen. Goed, TEFLON is in aanschaf iets duurder. Maar de reële voordelen die TEFLON biedt, maakt dat u uiteindelijk toch goedkoper uit bent.

In deze advertentie kunnen we u niet alles vertellen. U doet er dan ook verstandig aan de coupon even in te vullen voor toezending van onze brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON". Een brochure met onthullende feiten!

HABIA N.V.,  
Marksingel 40b,  
Breda,  
tel. (01600) 4 18-91  
telex 54262.



Zendt u mij uw brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON" re

Naam \_\_\_\_\_

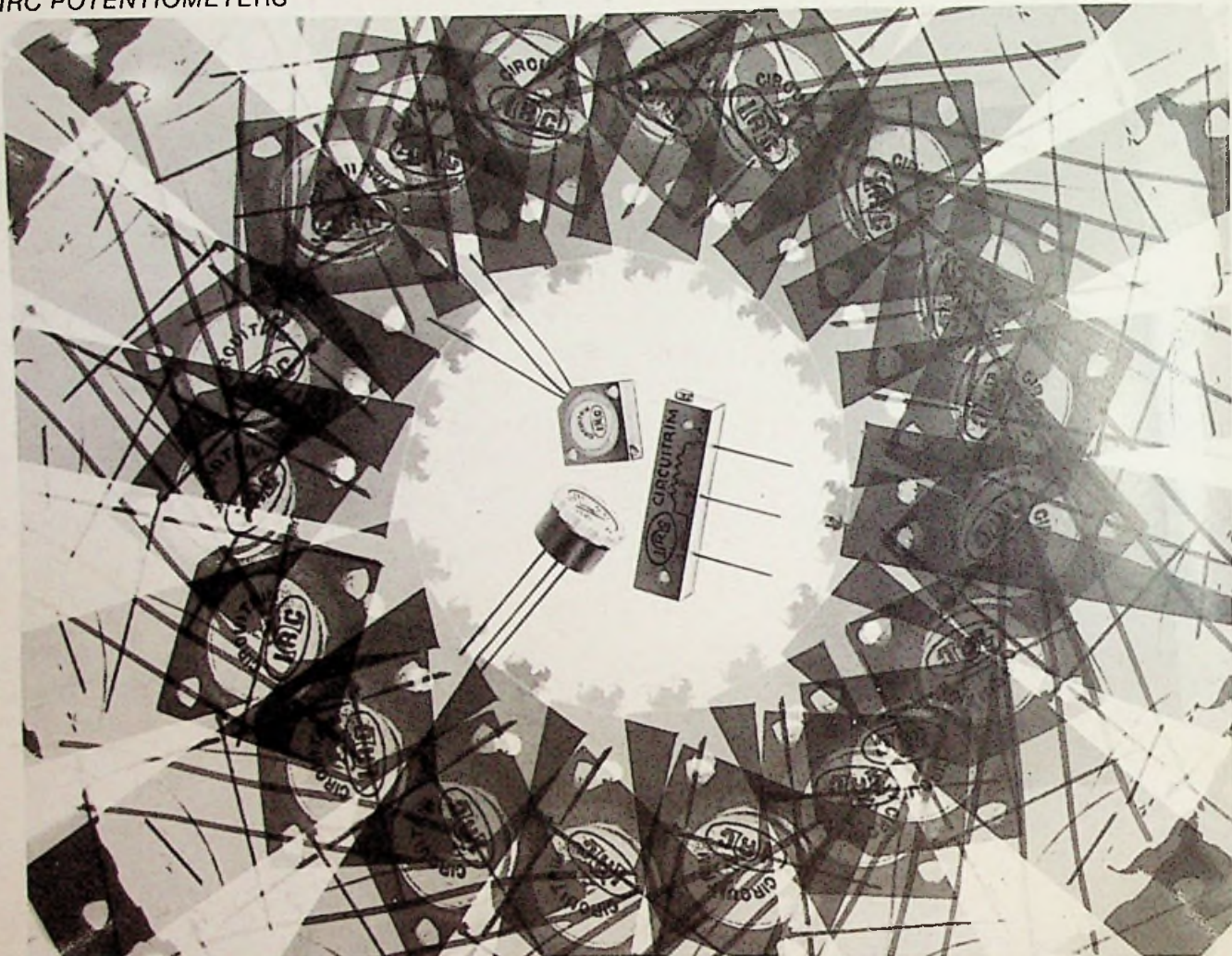
Functie \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

\*een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours





## In Bordeaux draait niet alles om wijn...

... In Bordeaux worden ook trimpotentiometers gemaakt. TRW/IRC fabriceert hier een serie trimpotentiometers welke door verbeterde produktiemethoden en nieuwe soldeer-technieken opvallen door hun kwaliteit, een lage prijs en... snelle levertijden.

Inelco levert zeven veel toegepaste modellen in honderd weerstandswaarden, UIT VOORRAAD, overige typen zijn snel uit de Bordeaux voorraad verkrijgbaar.

Een veel toegepast type:  
Specificaties

  
910-20  
Draadgewonden  
element

  
960-20  
Cermet element

Weerstandsbereik	10 Ohm - 20 KOhm	10 Ohm - 1 MegOhm
Tolerantie	± 10%	± 10%
Vermogen	1W bij 40° C	0,75W bij 25° C
Instelbaarheid	20 slagen	20 slagen
Afdichting	stof- en vocht dicht	stof- en vocht dicht

Prijs bij 100 st.

Een uitgebreid programma draadgewonden/cermet instelpotentiometers en multi-turn potentiometers is beschikbaar voor vele toepassingen zowel industrieel als militair. Het programma omvat trimmers met een zeer hoge resolutie in ronde, vierkante en kubus of rechthoekige behuizingen met diverse aansluitingsconfiguraties. De meeste typen zijn ook met draadeinden leverbaar. Elke TRW/IRC trimmer heeft een begin- en een eindstop met slipkoppeling en is getest volgens militaire specificaties. Een speciale afdichting zorgt voor optimale betrouwbaarheid, ook in stoffige of vochtige omgeving. Uitgebreide dokumentatie ligt voor u klaar.